

# 日本応用動物昆虫学会誌

(応用動物学雑誌・応用昆虫合併誌)

## 目 次

石井象二郎・平野千里：ニカメイガ幼虫の生育に及ぼす飼料中の炭水化物ならびに蛋白質 含量の影響 (英文).....	75
野村健一・鈴木 晃：ウラナミシジミに関する研究 II. 房総半島における周年経過と移 動を中心にして .....	80
田中 正：モモアカアブラムシの 2 色彩型に関する生態学的研究 I. 温室内のキャベツ 上における体色の変化と 2 色彩型の分布 .....	88
太田嘉四夫・高津昭三：北海道奥尻島の鼠類 .....	95
井上 平・釜野静也：日長時間および温度がニカメイチュウの休眠誘起に及ぼす影響 .....	100
里見緯生：産地を異にするコクゾウ類の生理生態的特性について II. ....	106
大内 実：イネカメムシの生態に関する研究 V. 孵化および卵、幼虫(令)期間について .....	113
二宮栄一：ヒラタアブの蚜虫摂食量について .....	119
田村市太郎・岸野賢一・飯島尚道：イミズトゲミギワバエの生態と防除に関する研究(予報) .....	125
松沢 寛・岡本秀俊・宮本裕三：アオムシコマユバチの産卵回数の増加が寄主モンシロチョ ウ並びに寄生蜂自体に及ぼす諸影響 II. 寄生蜂自体に及ぼす影響 .....	131
石倉秀次・伊藤嘉昭・宮下和喜・伊藤佳信：陸稲ネアブラムシの生態 — 特にアリとの関係 について .....	135
時 報 .....	141
会 報 .....	141
抄 録 .....	87, 99, 105, 124, 134, 139, 140

日本応用動物昆虫学会

東京都北区西ヶ原  
農林省農業技術研究所内

応 動 昆



## 寄 稿 規 定

- 1) 寄稿者は会員にかぎるが、共同執筆者には非会員を含むことができる。非会員のものについては会員の紹介があった場合にかぎり受理することがある。
- 2) 原稿は未発表のものとし、内容は応用動物学、応用昆虫学、農業および防除器具などに関する報文（短報を含む）、新刊紹介、抄録、会報および時報とする。
- 3) 原稿の登載は編集委員会で定めるが、原稿には必要に応じ編集委員会で手を加えることがある。
- 4) 登載順序は支障のないかぎり受付順序に従う。ただし同一号内での順序は前後することがある。
- 5) 原稿は和文あるいは欧文とし、横書きにする。和文原稿は現代仮名づかいによる平仮名を用い、なるべく当用漢字を用いる。欧文原稿はタイプライティングすること。
- 6) 生物名、外国語、国名、地名などは片仮名とし、数字は算用数字を用いる。日本語のローマ字綴りは慣用の姓名を除き訓令式によること。
- 7) 和文原著の長さは刷上り 8 頁（図や表を含まない場合には、400 字詰原稿用紙で 40 枚前後となる）以内、欧文原著の長さは刷上り 6 頁以内とし、この制限頁を超える部分に対しては実費の一部を著者の負担とする。
- 8) 短報は刷上り 2 頁（図や表を含まない場合には 400 字詰原稿用紙で 10 枚前後となる）以内とする。
- 9) 和文原著の記述順序は次によること。  
（順 序） イ. 表題    ロ. 著者名    ハ. 所属名および所在地名    ニ. 本文    ホ. 欧文摘要  
（表題、著者名、所属名および所在地名、摘要）
- 10) 欧文原著の記述順序は次によること。  
（順 序） イ. 表題    ロ. 著者名    ハ. 所属名および所在地名    ニ. 本文    ホ. 和文摘要  
（表題、著者名、所属名および所在地名、摘要）
- 11) 和文短報の場合には欧文表題、ローマ字綴りの著者名、欧文所属名および所在地名を、また欧文短報の場合には和文表題、和文著者名、和文所属名を脚註に入れること。なお和文の場合の欧文摘要および欧文の場合の和文摘要はつけないこと。
- 12) 図および表の説明は本文が和文の場合には和文とする。
- 13) 文献の引用は本文中においては、著者名（年号）あるいは（著者名、年号）とする。なお引用文献の配列は著者名の ABC 順とし、表題はつけない。
- 14) 雑誌名の略名は邦文誌については学会会議の定めるところによる（農学進歩年報に収録）。欧文誌については Biological Abstracts および Chemical Abstracts の規定に従う。
- 15) Summary はそれだけで本文の概要を充分理解できるようなものとする。
- 16) 挿図の挿入箇所は原稿用紙の欄外に朱記すること。
- 17) 挿図は著者においてあらかじめ 1/2 程度に縮少できるように墨汁でえがき必ず白色の厚紙にはること。不完全な図は下図料を申し受ける。
- 18) アート紙希望の場合は実費を申し受ける。
- 19) 原則として初校は著者校とする。
- 20) 既載原稿は返却しない、写真および挿図は返却希望の旨を記してあるものにかぎり返却する。
- 21) 原著論文に対しては別刷 50 部（表紙付）を贈呈する。それ以上の別刷を希望する場合は 50 部を単位として実費を申し受けて作製するから別刷所要数（贈呈分を含む）を原稿の頭初に朱記すること。
- 22) 別刷代は表紙 2 円、本文 2 頁につき 3 円（2 頁単位）とする。
- 23) 短報に対しては別刷 50 部（表紙なし）を贈呈する。それ以上の別刷の希望については原著論文の場合と同じ。
- 24) 文部省科学研究費ならびにこれに準ずるものによる研究は必ずその旨を脚註に明記すること。
- 25) 原稿用紙は 400 字詰（なるべく B 5 判、たて型横書用）のものを使用すること。タイプ用紙は A 4 判、厚手のものを使用し、1 枚 26 行とし、左右を 1 インチずつあけること。
- 26) 原稿は書留便をもって下記へ送付すること

# Effect of Various Concentrations of Protein and Carbohydrate in a Diet on the Growth of the Rice Stem Borer Larva<sup>1</sup>

by Shoziro ISHII and Chisato HIRANO

National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Tokyo, Japan

Nutritional requirements for vitamins, amino acids, and carbohydrates of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* WALKER (= *C. simplex*) larva, have been studied using synthetic diets, under aseptic conditions. As a result, the essential substances for the growth have been determined qualitatively as reported in previous papers (ISHII et al., 1954, '55, '57). It is very important to make clear the quantitative requirements of these nutrients to analyze the nutrition of the larva feeding on the rice plant. An attempt was made to clarify the growth of the larva on synthetic diets containing various concentrations of protein and of carbohydrate under aseptic conditions.

## MATERIALS AND METHODS

Some modifications from the previous experiments were made on the basal diet to fit the present experiment. The composition of the basal diet is shown in Table 1. Casein (vitamin free, N.B.C.) and glucose were used as protein and carbohydrate, respectively, and added to the basal diet. Dietary levels of casein and glucose were systematically varied as shown in Table 2.

The feeding experiments were carried out in a 100 ml. Erlenmayer flask containing the synthetic diet mentioned in the Tables. After the diet was put in the flask, the opening of the flask was plugged with absorbent cotton. The diet was then sterilized for thirty minutes daily for three days in a

Table 1. The composition of basal diet per flask.

Water	10 ml.
Agar	0.1 g.
Cellulose	0.3
Wesson's salt mixture	0.06
Cholesterol	0.006
B vitamins	
Thiamine hydrochloride	100 µg.
Riboflavin	50
Nicotinic acid	100
Pyridoxine hydrochloride	50
Calcium pantothenate	100
Choline chloride	2000
Inositol	1000
Folic acid	10
p-Aminobenzoic acid	100
Biotin	10

Table 2. Dietary levels of casein and glucose.

Diet	Casein		Glucose	
	Amount per flask	Concentration in diet*	Amount per flask	Concentration in diet*
A	1.5 g.	76.16%	0 g.	—%
B	1.2	60.93	0.3	15.23
C	1.0	50.77	0.5	25.39
D	0.9	45.70	0.6	30.46
E	0.75	38.08	0.75	38.08
F	0.6	30.46	0.9	45.70
G	0.5	25.39	1.0	50.77
H	0.3	15.23	1.2	60.93
I	0	—	1.5	76.16

\* On dry weight basis.

Koch's steam sterilizer. Three flasks were prepared for one diet, the feeding experiment was repeated two times.

The eggs used for the experiment were obtained from first generation moths collected in Yamagata pref. The egg mass containing 20 to 30 eggs in the black head stage was disinfected by 0.1 per cent mercury bichloride solution for approximately four

<sup>1</sup> Received for publication, April 10, 1957.



minutes, washed with 70 per cent ethyl alcohol, and then inoculated into each flask, under aseptic conditions.

The rearing was carried out in a darkened incubator kept at 25°C for thirty days in the first experiment, and at 28°C for twenty-five days in the second experiment. At the end of the rearing period, the larvae were removed from the flasks, the survivors were counted, and were weighed individually. Diets in which contamination occurred were discarded.

In the second experiment, some chemical analyses were made on the larvae fed on the different diets. After the larvae were weighed, water content was determined by drying at 100°C, and total nitrogen was by the micro-Kjeldahl method. Determination of the crude fat was made by extraction with ethyl ether for thirty hours in a Soxhlet apparatus. The ether extract in the bottle was dessicated under vaccum, and weighed periodically until its weight came to constant.

RESULTS AND DISCUSSION

The average weights of the larvae, at the end of the feeding periods, are presented in Table 3, and in Figure 1. No growth was observed on the diet which omitted casein or glucose. The larvae showed superior growth on the diet containing same amount of casein to glucose, and on the casein rich diet. On the contrary, the larval growth was poorly when the amount of glucose increased more than that of casein in the diets. From the result of the present experiments, the minimum protein concentration required to insure suitable growth was about one-third of the diet on a dry weight basis. It is remarkable that the larvae grow well even if the protein exceeded 60 per cent of

Table 3. Growth of the larva reared on the diet containing various concentrations of carbohydrate and of protein.

Experiment 1*				
Diet	Number of flasks	Number of larvae hatched	Number of larvae survived	Average weight of larvae (mg)
A	3	88	0	—
B	3	71	71	33.1±1.16***
C	1	29	29	35.6±0.92
D	2	56	56	25.1±1.53
E	1	24	24	33.4±2.40
F	2	59	58	14.0±1.05
G	3	80	70	12.4±1.14
H	2	52	43	4.6±0.53
I	3	82	0	—

Experiment 2**				
Diet	Number of flasks	Number of larvae hatched	Number of larvae survived	Average weight of larvae (mg)
A	3	72	5	<1
B	3	84	83	29.8±1.57***
C	3	75	74	34.1±1.64
D	2	56	52	26.9±1.81
E	3	81	79	30.5±1.57
F	2	50	50	13.0±0.96
G	3	89	81	11.2±0.69
H	3	89	70	3.1±0.19
I	3	76	2	<1

\* For 30 days at 25°C.  
\*\* For 25 days at 28°C.  
\*\*\* Standard error.

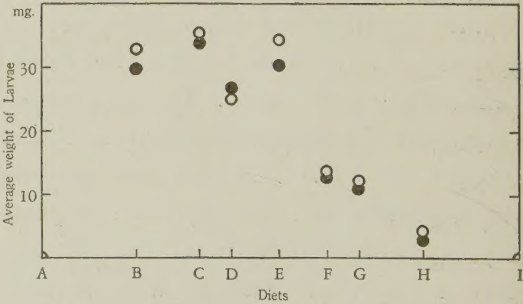


Figure 1. Growth of the rice stem borer larvae on synthetic diets containing various concentrations of protein and carbohydrate. The compositions of diets A, B, C, .....I are detailed in Table 2. Hollow circles: Experiment 1, at 25°C. for 30 days. Solid circles: Experiment 2, at 28°C. for 25 days.

the diet. The optimum level of carbohydrate in the diet proved to be between 15 and 38 per cent. The high mortality of the larvae during the rearing period was cor-



related with the inferiority of the larval growth.

The influence of protein and carbohydrate levels in diet on the growth of several species of insects were studied with synthetic diets by some workers. The quantitative requirements of both substances did not always agree among the test insects. For example, the larvae of *Phormia regina* MEIG. (McGINNIS, NEWBURGH and CHELDELIN, 1956), *Gnathocerus cornutus* F. (LECLERCQ, MAGIS and REY, 1954), and *Ptinus tectus* BOIELD. (FRAENKEL and BLEWETT, 1943), which develop usually on protein rich foods of animal origin, grew well, and showed a low mortality with a synthetic diet containing as much protein as possible. They were able to grow even on a diet containing little or no carbohydrate, and, particularly in *Phormia*, larvae failed to grow on the diet which included either 10 per cent of glucose or sucrose. House and Barlow (1956) also found that though optimum level of amino acid mixture for larval growth of an entomophagous fly, *Pseudosarcophaga affinis*, was 2 or 3 per cent of diet, only about 0.5 per cent of glucose fulfilled the requirements of larvae for carbohydrate. On the contrary, the larvae which are normally found in cereal products, such as *Dryzaeophilus surinamensis* L. (FRAENKEL and BLEWETT, 1943; LEMONDE and BERNARD, 1953) and *Palorus ratzeburgi* WISSMAN (COOPER and FRAENKEL, 1952), grew well on a carbohydrate rich diet. Although *Stegobium* (= *Sitodrepa*) *paniceum* L. (FRAENKEL and BLEWETT, 1943; LEMONDE and BERNARD, 1953), *Tenebrio molitor* L. (FRAENKEL, BLEWETT and COLES, 1950; LECLERCQ, 1948), and *Tribolium confusum* DUV. (BERNARD and LEMONDE, 1948; FRAENKEL

and BLEWETT, 1943) also required high proportion of carbohydrate in their diets, considerable amount of protein was required in the diets for the optimum growth. It was reported that minimum requirements of carbohydrate for *Stegobium* and *Tribolium* were so slight that a poor carbohydrate content did not necessarily prevent the larvae from growing (FRAENKEL and BLEWETT, 1943). Leclercq (1948) showed that approximately same amounts of protein and carbohydrate in the diet appeared to be optimum level for the growth of *Tenebrio*.

In the studies on effects of various concentrations of carbohydrate and protein to larval growth of *Drosophila melanogaster*, Sang (1956) showed that optimum amounts of fructose and casein in the diet were found to be 0.75 per cent and 5 per cent, respectively.

Beck, Lilly and Stauffer (1949) pointed out from the result of nutritional study on *Pyrausta nubilalis* HBN., which was only one species tested among phytophagous Lepidoptera, that the optimum level of protein appeared to be about 25 to 30 per cent in dry diet, and if it decreased to 20 per cent, the larval growth was inferior to the higher level. From the results of the present experiment, it is shown that the rice stem borer larva requires larger quantities of protein in its diet than *Pyrausta* larva requires. Recently, Beck (1956) suggested that *Pyrausta* larva required low carbohydrate and high protein concentrations during the early stages of larval growth, but high carbohydrate and low protein during the late larval development.

The results of the determinations of water content, total nitrogen and crude fat in the larvae are shown in Figure 2. Significant

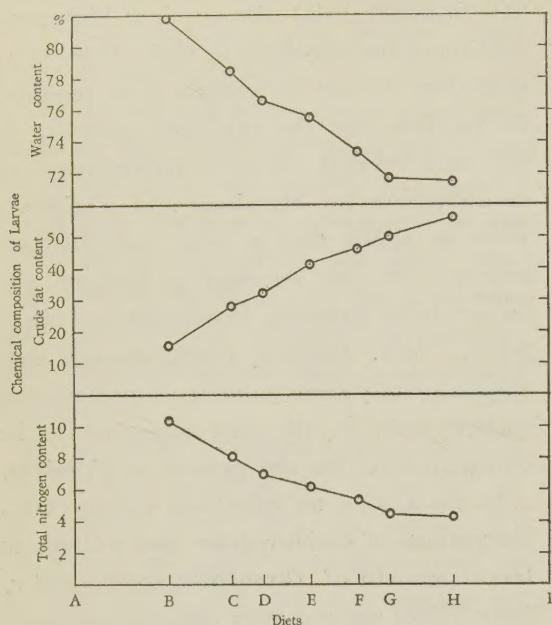


Figure 2. Changes in the contents of water, crude fat, and total nitrogen in the rice stem borer larvae. Values for water content are plotted against the living weight, but crude fat and total nitrogen are plotted on dry weight basis. The compositions of diets A, B, C, .....I are detailed in Table 2.

changes were observed in the chemical composition between the larvae fed on the diet containing various concentrations of protein and of carbohydrate. Both water and nitrogen contained in the larvae were closely correlated with the content of protein in the diet. Crude fat, on the contrary, decreased remarkably as a result of receiving the high protein diet. It is evident that the chemical composition of the rice stem borer larva is varied with the change of constitution of the diet. Leclercq (1948) found that *Tenebrio* larva provided with sufficient amounts of glucose, contained larger quantity of fat in the body than the larva on diet without glucose did.

It is noticeable that percentages of crude fat plus crude protein (total nitrogen  $\times$  6.25) contained in the larvae is always

Table 4. Crude fat content plus crude protein content of the larva grown on the diet containing various concentrations of carbohydrate and of protein.

Deit	Crude fat+crude protein* (per cent on dry weight basis)
A	—
B	80.17
C	78.00
D	76.22
E	80.01
F	79.36
G	77.99
H	82.61
I	—

\* Calculated as total nitrogen  $\times$  6.25.

maintained approximately 80 per cent of dry weight as shown in Table 4. It may be concluded, therefore, that fat and nitrogenous compounds in the larval body increase or decrease to compensate each other as a result of change of proportion between protein and carbohydrate in the diet.

#### SUMMARY

To make clear the quantitative requirements for protein and carbohydrate, the rice stem borer larvae were reared on a synthetic diet containing various concentrations of casein and of glucose, under aseptic conditions. The optimum range of protein for the larval growth was 40–60 per cent of diet on a dry weight basis. On the other hand, that of carbohydrate was only 15–40 per cent.

From the result of chemical analyses, it is found that the chemical composition of larvae grown on all of the diets varied remarkably with a change of constitution of the diets. Changes of water content and total nitrogen in the larvae were correlated positively with the dietary protein content. Crude fat content, on the other hand, decreased linearly by an increase in the level of dietary protein. A constant value of 80



per cent is always obtained by calculating crude fat content plus crude protein content of the larvae grown on all of the diets.

## LITERATURE CITED

- BECK, S. D. (1956) Ann. Ent. Soc. Amer. **49**: 582.  
BECK, S. D., J. H. LILLY, and J. F. STAUFFER (1949) *Ibid.* **42**: 483.  
BERNARD, R., and A. LEMONDE (1948) Rev. Canadienne Biol. **7**: 175.  
COOPER, M. I., and G. FRAENKEL (1952) Physiol. Zool. **25**: 20.  
FRAENKEL, G., and M. BLEWETT (1943) Trans. Roy. Ent. Soc. London **93**: 457.  
FRAENKEL, G., M. BLEWETT, and M. COLES (1950) Physiol. Zool. **23**: 92.  
HIRANO, C., and S. ISHII (1957) Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. [C] **7**: 89.  
HOUSE, H. L., and J. S. BARLOW (1956) Canadian J. Zool. **34**: 182.  
ISHII, S., and C. HIRANO (1955) Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. [C] **5**: 35.  
ISHII, S., and H. URUSHIBARA (1954) *Ibid* [C] **4**: 109.  
LECLÉRCQ, J. (1948) Arch. Internat. Physiol. **56**: 28.  
LECLÉRCQ, J., N. MAGIS, and C. REY (1954) *Ibid.* **62**: 264.  
LEMONDE, A., and R. BERNARD (1953) Naturaliste Canadien **80**: 125.  
MCGINNIS, A. J., R. W. NEWBURGH, and V. H. CHELDELIN (1956) J. Nutrition **58**: 309.  
SANG, J. H. (1956) J. Exptl. Biol. **33**: 45.

## 摘 要

ニカメイガ幼虫の生育に及ぼす  
飼料中の蛋白質ならびに炭水化物含量の影響

石井 象二郎・平 野 千 里

農林省農業技術研究所

ニカメイガ幼虫の生育に必要なビタミン、アミノ酸および炭水化物についてはすでに報告してきたが、その量的要求については現在まではほとんど明らかにされていない。しかし野外で稻茎を食害している幼虫の栄養を解析するためには、量的要求の決定が必要な課題であると考られる。筆者らは炭水化物と蛋白質の含量をいろいろ変えた合成飼料で幼虫を無菌的に飼育し、一、二興味ある結果を得たので報告する。

実験に用いた基礎飼料は第1表に示した通りである。これに第2表の処方に従ってブドウ糖（炭水化物源）とゼイン（蛋白質源）を加えて飼料とした。

飼育実験の結果を第3表および第1図に示した。炭水化物、蛋白質のいずれか一方でも全く欠けている飼料では、幼虫は生育できない。炭水化物、蛋白質の両方が加えられている飼料では、蛋白質が炭水化物と等量又はそれ以上存在すると幼虫の生育は良好であるが、蛋白質が炭水化物より少なくなると生育は急激に低下する。本実

験で使用した飼料では、その炭水化物および蛋白質の最適含量は、それぞれ 15~40%、40~60% の範囲にあると考えられる。

各飼料（A、I を除く）で生育した幼虫体について水分、全窒素および粗脂肪の含量を測定した結果、各成分は飼料の炭水化物ならびに蛋白質の含有量の変化に伴って著しく変化することがわかった。水分および全窒素含量は飼料中の蛋白質の増加と平行して増加し、粗脂肪含量は飼料中の炭水化物量に伴って増減する（第2図）。また幼虫体の粗脂肪含量と粗蛋白質含量（全窒素×6.25）の和は第4表に示したように、全飼料を通じて大体一定した値、すなわち幼虫の乾燥体重の約 80% を保った。このことから飼料中の炭水化物、蛋白質の量的変化に伴う幼虫体内の固形物成分の変動は、大部分脂肪と窒素化合物の量的変化によるものであり、他の成分は常にほぼ一定した含量を維持しているものと考えられる。

# ウラナミシジミに関する研究

## II. 房総半島における周年経過と移動を中心にして<sup>1</sup>

野村 健一・鈴木 晃

千葉大学園芸学部・千葉県安房郡保田町大六

### まえがき

ソラマメの害虫として知られるウラナミシジミ *Lam-pides boeticus* LINNÉ の房総半島南部における発生状況およびその防除対策は、先の第1報(野村・山田, 1954)で概要を述べたところであるが、なお残された点が少なくなかった。それで野村はその後も機会あるごとに調査実験を重ねてきた。また鈴木(1956)は居住地の保田町を中心として本種の生態調査を行い、その一部は既に発表したとおりであるが、その後砂取などの越冬地の調査も併行し今日に至った。われわれの研究は、当初は別個に発足したものであったが、共通事項が多いので1955年以来互に連携をとって行うことになり、この間共同調査も行ってきた。これらの資料はかなり蓄積され、本種の周年経過・移動などに関してもかなりはっきりしたことが判ってきた。また応用的に見ると、主要対象作物であるソラマメの栽培様式も、促成栽培の衰退など第1報当時とはかなりの変化を来し、現在ではむしろ早播栽培畑における被害が目立ようとしている。本稿はこれらの問題について要述しようとするものであるが、飼育に関する事項は他日鈴木が報告の予定であることを附言しておく。

本研究をなすにあたり、磐瀬太郎・白水隆両氏より種々御教示にあずかり、また現地における調査および実験に際しては林磯右衛門(砂取)・水島一雄(南三原)の両氏にたいへんお世話になった。ここに深謝の意を表する。

### 周年経過

第1報で取り扱った時期から後、すなわち1954年4月以降1956年12月までの間に、我々が調査を行った地方および時期(年を超越し月単位で示す)は第1表の通りである。次にこれらの調査結果を各項別に要述する。

#### 1. 越冬 従来、促成栽培地(砂取)以外の冬期調

第1表 房総半島調査地一覧表

月	ソラマメ促成・早播栽培地(おそくも11月末までに開花)	ソラマメ普通栽培地(12月以降に開花)
1	砂取, *根本(L), 坂井(L)	保田
2	砂取(AL), 根本(AL), 七浦(L), 南三原	和田, 鴨川, 館山, 保田
3	砂取(AL), 根本(L), 七浦(L)	富崎(A), 洲宮(A), 保田
4	砂取(AEL), 七浦(A)	洲宮(E), 洲宮(E), 館山富浦(A), 岩井, 保田(A)
5	*根本(AE)	館山, 富浦, 保田(A)
6	砂取(AE), 根本(AEL), 白浜(AEL), 七浦(AEL), 千倉(AEL)	富崎(E), 犬石(AE), 洲宮(AEL), 館山(AEL), 勝山(AEL), 保田(AEL), 大貫(E)
7	砂取, *七浦(AEL)	館山(AEL), 岩井(A), 保田(AEL), *豊田(AEL), 清澄山(AEL)
8	砂取(AE), 白浜(AEL), *七浦(AEL), 坂井(L)	洲宮(AE), 館山(AEL), 岩井(A), 平群(AE), *豊田(AEL), 清澄山(A)
9	砂取(AE), *七浦(AEL)	館山(AEL), 岩井(AEL), 平群(E), 岩井(AEL)
10	砂取(AEL), 七浦(A), 南三原(AE)	富崎(A), 保田(AEL)
11	砂取(AEL), 白浜(AEL), 南三原(AEL), *坂井(AEL),	保田(AEL)
12	砂取(AEL), 白浜(AL), *坂井(AEL)	富崎(EL), 保田(AEL)

\*は情報によるもの。発見された場合にはそのステージを括弧内に示した。AELはそれぞれ成虫・卵・幼虫を指す。―は誘引用に栽培したフジマメで観察したものである。

査はあまりくわしく行っていないが、1956年2月に栽培様式の異なる諸地方について調査し、第2表のような結果を得た。ここで発見のあった各畑では、その後3

<sup>1</sup> 本研究の一部は日本昆虫学会第14回大会(1954年10月, 東京)で発表した。(1957年1月30日受領)





かった当時の資料であるから、現在とは条件がかなり相違するのである。現在（早播畑での越冬）にあっては、卵態で越冬することはほとんどなく、成虫または幼虫での越冬が主体であると推察する。

2. 春夏における発生経過 春から初夏にかけての本種の経過は、大要次のように想定することができる。越冬地では、ソラマメ→エンドウ（実）→インゲンという経過をたどって発生を継続する。非越冬地でも、越冬地に近いところでは成虫の移動（後述）が比較的早くから見られるから、上に似た経過をたどることになり、エンドウがかなり問題になる（犬石・洲宮）。それ以外の地帯では、移動成虫の現われる5～6月頃には、通常エンドウはなくなっており、インゲンから始まることになる。しかし、エンドウにしてもインゲンにしても、本種による害害は大したことはない<sup>3</sup>。

初夏から夏にかけては、第1報で述べたように各ステージともほとんど見られなくなる。しかし入念に調査すれば盛夏にも発見され得るもので、第1表を見ても7～8月における発見記録は相当に多い（その多くは鈴木の実験による）。しかし一般にその個体数はきわめて少なく、その1例として野村の調査記録を挙げれば第3表のようである。それにしても各ステージが確認されたこと、また鈴木が成虫誘引用に栽培した各地のフシマメでは夏期にも多数の幼虫が認められたことは注目すべきである。これらの点から見て、われわれは夏期にあっても発生は継続されているものと結論する。

ここで興味あることは、夏期における棲息密度は、半島南端地方よりむしろ清澄山・保田などのやや北部に偏した地帯の方が高いらしいことである。特に清澄山では小面積ながらフシマメが栽培されている事実があり、これは秋期の多発生源である疑いが相当濃厚である。

3. 発生回数 第1報では年4～5回の発生であろうと推定したが、鈴木の保田における飼育経過からみると6回とみなすことができる。また飼育資料によって一世代を送るに要する有効積算温度を求め、それを基にして半島南端地方における年発生回数を求めると、やはり6回という計算になる（これらについては他日鈴木によって詳論されるはずである）。

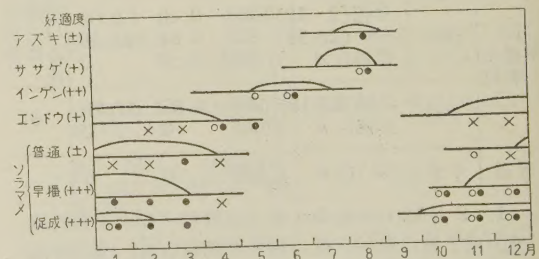
一方、成虫の形態は季節によってかなり相違があるが、これの最も明瞭なのは冬型 *f. yanagawaensis* で

ある。われわれの採集標本について検討して見ると、12月末のものでも常型であり、典型的な *yanagawaensis* は2月12日～5月10日の間に得られている。1月の資料は少ないのではっきりしないが、いずれかといえば常型とみなされる。これによれば冬型は大体2～4月にかけて出現すると見られるが、このものは飼育経過などから見て11～12月に産卵されたものと推定してよい<sup>4</sup>。このようにして、成虫を基準にとれば晩秋から早春にかけて2回の発生が数えられることになる。その残りの期間（5～10月）における発生回数は、成虫形態からははっきり推定できないが、温度条件や採集成虫の新鮮度などから見て4～5回は発生をくり返すと考えられる（飼育の方から見て盛夏では卵から羽化まで約20日である）。

また更に食草の変遷から見ても、ササゲのように開花期間の比較的短いもの（すなわち食草となり得る期間の短いもの）を間にはさんで世代を更新していく事実があり、この点から見て発生回数はそう少ないものとは考えられない。

以上述べたところを総合考察すると、本種の発生回数は南部の越冬地では年6回と見るのが妥当であろう。

4. 周年経過のまとめ 本種の周年経過を要約すると、南部の越冬地帯では秋から早春にかけてソラマメ（促成・早播）に依存した経過をとり、その後は次々に食草を変え、この間に年6回ぐらいの世代をくり返すものと推察される。この間の季節的消長は、秋期に著しい多発生があり、夏期には非常に少なくなることが特色であるが、その理由は食草によるところが最も大きいと考



第2図 房総半島南端地方におけるウラナミシジミの食草作物の季節的配置

山型になった期間は開花期間を示し、また山の高さの高いものは栽培面積の大なることを示す。○●はその月にそれぞれ卵および幼虫が発見されたことを、また×は調査したが発見のなかったことを示す。

<sup>3</sup> 第1報で示したように伊豆では春期エンドウに相当の被害があるといわれ、また秋期にもかなりの被害を見える（1954年11月29日野村が熱川附近で調査した時はサヤにおける被害率10.9%であった）。房州においてエンドウの被害が軽微である理由は未解決である。

<sup>4</sup> この推定は鹿児島での冬期飼育結果（4）と照し合わせても矛盾しない。

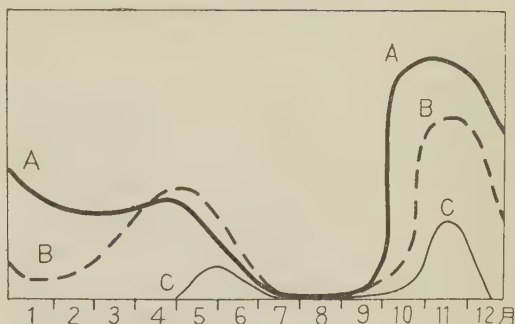


られる。これについては第1報で概述したが、その後食草についての調査資料がまとまったので、季節的消長問題も大体解決の見通しがついた。

第2図は半島南端部における各食草の季節的配置、およびそれにおける卵・幼虫の発見有無を月単位で示したのである。この図には、各食草の栽培面積および食草としての好適度も併示してあるが、南端部ではソラマメ特に早播<sup>5</sup>が終ってからは、両因子（面積・好適度）にもそろった食草はなく<sup>5</sup>、これが夏期の発生減退の大きな原因と考えられる。ソラマメ→インゲン間では、栽培マメ科作物の花は一時切れるが、しかしこの期間にエンドウの実でつないでいくことができ、ともかく8月末までは食草が切れない。9月は南端部では食草にならず得る栽培作物はちょっと見当らない。鈴木（1956）の摘したノアズキ、ナンテンハギなどはこの切れ目の時期に貴重な食草となるかも知れないし、また野村はクズの産卵を確認しており（1956年9月2日、君津郡亀山町）、これらの食草としての意義は今後の興味ある課題である。いずれにしても、第2図のような食草配置から見ていくと、9～10月に問題が残されており、秋期の突発的多発生を解決するためにも、この時期の有力食草の探索が要望されるのである。

食草条件が発生消長の基底となるらしいことは、また他の諸事実からも推定することができる。砂取では1954年秋には促成栽培が行われず、しかし白浜では一部実施された。この年の秋期発生状況（11月8日）を比較すると、白浜の方が成虫数および産卵数が多いと認められ、また砂取では1956年秋も促成栽培が見られなかったが、この年の成虫発生状況は鈴木の観察によると第1図第3図（促成栽培がかなり盛んであった当時の状況）と比較して山が低く、かつ時期もおくれている。

われわれは上記資料を基にして、各栽培様式における虫発生消長の基本図を第3図のように想定する。現在は促成栽培はほとんど消滅の状態にあるから、第3図の型は実在しないと見てよいが、かつて砂取ではこれに近いものが見られた。この型の特色は、秋早く産卵さし、それが2～3月には羽化するので、真冬においても虫数はほとんど減退を示さない。しかし早播栽培（B型）では、開花期の関係で産卵が多く11～12月となり、羽化は通常4～5月頃であるため、真冬の成立の補が续かず、1～2月には成虫はかなり少数となる。越冬



第3図 ソラマメの各栽培様式の地帯におけるウラナミシジミ成虫の発生消長型模式図（Aは促成，Bは早播，Cは普通）

を許さない普通栽培（C型）の場合は第1報に示した通りで、毎年移動成虫による春期の発生から発足するものと考えられる。

実際には、各地方でいろいろな栽培様式が組合わされているわけで、しかもそれは年によってかなり変動がある。各地方における実際の成虫密度は、第3図各型の総合結果と解釈することができよう。

### 移動について

われわれは本種成虫の移動について、これまでも大体肯定的立場をとって来たが（野村・山田，1954），（鈴木，1956），ここにその見解をまとめて述べてみようと思う。

1. 移動説の是認およびその理由 われわれは次の理由によって、少なくとも房総半島内においては、かなり広範な成虫移動があることを認める。

1) 非越冬地においても、春から秋にかけてかなりの発生が認められること。

2) 非越冬地における春夏の出現期日は、概して北方ほどおくれること。この資料はすでに鈴木（1956）によって示されているから重記しないが、北方において出現期がおくれることは生物一般の通則であるから、この点で本項が移動肯定の根拠になるか否か問題がなくはない。しかし、出現期のずれ方は気温の推移よりはなほだしく、また気候的にはほぼ同条件でしかも越冬地よりの距離が相違する保田と大原（大原の方が遠い、第1図参照）とを比較すると、前者の初見日（1955年の）は5月5日であるのに、後者では6月23日で著しい隔りがある。

3) この時期の卵密度に地理的変化が認められること。第4図は野村の調査結果に基きこの時期における卵

<sup>5</sup> この食草配置からいえば、鈴木（1956）の調査した保田の方がむしろ好条件下にあるといえよう。前に述べたように、夏期では南端部よりやや北方に偏した地帯の方が、棲息密度が高いと思われる節があるが、食草の方から見てその可能性が認められるのは興味深いことである。





害相および防除対策

第1報当時は、ソラマメの促成栽培が盛んになろうとしていた時で、また被害もこのものにおいて著しかったので、これを研究の主対象においた。しかし、その後種々の理由で（その一つにはパラチオン散布が制限され防除が困難となったこともある）、促成栽培はむしろ衰退の一途をたどった。その反面、早播栽培がしだいに盛んになってきたが、しかしこれも開花期が相当早い関係から、成虫の産卵を誘致することが相当はなはだしい。しかもパラチオン散布が事実上不可である現状では、積極的な防除も行われず、ウラナミシジミに対する対策は現在ほとんど無方針のまま放任されている状態である。

このような新情勢に対応しての防除対策については、まだ十分な研究を行っていないが、次に二三の資料を提示して関係各位の参考供したい。

1. ソラマメ開花期と被害との関係 1956年2月18日、鈴木が根本において開花期の異なるソラマメ畑で調査した結果は第5表のようである。

第5表 ソラマメ開花期と被害との関係 (1956年2月18日、根本において)

開 花 期	調査 花数	花蕾100 当りの幼 虫数	被害 花率	備 考
早 播) 11月上旬	833	0.84	14.28	
準早播) 12月上旬	1290	0.46	6.97	
普 通) 1月上旬	685	0	0	{ 3月11日幼虫1頭発見

この表によれば、被害防止の上から見て、開花期をどの辺におけばよいかが大体見当がつく。経営上の問題を

第6表 薬 剤 散 布 試 験 成 績 (1954, 南三原にて実施)

散布 回数	薬 剤	被 害 花 率 (平均)				1茎当り着 花数(平均) 11月8日
		10月23日	10月29日	11月5日	11月8日	
3	1. パラチオン乳剤 (47%) 2000倍	4.0%	10.8%	4.9%	1.3%	7.3
	2. リンデン乳剤 (γ:10%) 500倍	2.7	6.2	7.0	10.1	4.2
	3. 同 上 1000倍	3.2	9.3	9.0	14.8	3.4
1	4. 同 上 500倍	3.0	8.4	21.4	15.2	3.2
0	5. 無 処 理	7.1	14.7	32.6	41.4	3.0

1. 試験は2区制とし、3回散布区は10月23日、10月29日、11月5日に、1回散布区は10月23日に1株当り10ccの割で散布した。各処理区の対象株数は計約40株で、調査花数(蕾も含める)は各区毎回計約200~250であった。 2. 11月8日における生育状況の外観では区1が最もよく、区2, 3もおおむね良好であったが、4, 5区は著しく悪かった。

8 11月5日の被害花率で見ると区1, 2, 3の間には有意差を認めず、11月8日の資料では区1は他区との間に明瞭な差が見られ、また区2, 3, 4の間には有意差が認められなかった(χ<sup>2</sup>検定による)。このように、調査期日によって結果は多少相違するが、総合的に見れば本文のような判断になると思う。

抜いて考えれば、12月に入ってから開花するように仕立てるのがよいと思う。

2. 薬剤による防除試験追補 薬剤による防除に関しては、第1報でかなり詳しく論じ、また当時としては一応の結論に達したわけであるが、野村は1954年秋にも南三原の促成畑において若干の実験を行った。ここに第1報の追補として、その結果を要述しておく。

この試験も成虫飛来の最盛期をねらって行ったが、事実試験および調査の期間たる10月23日~11月8日の間には、畑で目撃する成虫数にはほとんど変りがなく、予定通り最盛期を中心に行ったことになる。各試験区における経過は第6表のようであるが、調査期日によって成績(前の試験の経験により被害花率をとる)にはかなりむらがあった。これには、次のことを考慮する必要がある。被害程度をわらすのに被害花率をとるのは最も簡便であるが、一方日数の経過に伴って花蕾数は絶えず変化していくから(したがって新しい花蕾がふえると被害そのものは減らなくても被害花率は減る)、これによる影響があったことも否定できないと思う。こういう関係があるから、各区相互間における効果を的確に比較することは必ずしも容易ではない。しかし、無処理区の被害が著しく進んだ後期(11月5日、11月8日)の状態を比較すれば、次のような判断になると思う。

総じて区1は防除効果が優れ、次に区2および3もかなり効果的であったと認められる。しかし区2, 3の両者では、全般的な推移および着花数などから見て、前者の方が優れていると判定したい。また区4は被害花率のみならず生育状況(第6表註参照)から見ても効果十分とは認め難い。なおいずれの場合も薬害はなかった。

この追加実験においても、前回同様パラチオンの俵効が認められたわけであるが、しかしリンデン乳剤も散布方法によってはかなり期待し得ることが判った。すなわち、前回は 10% 乳剤を 1000 倍液で使用したのであるが、今次の試験のように 500 倍液で用うれば一層効果が高まるであろうことが判明したわけで、これは相当実用性があると思う。なお前の試験成績から見ると、同一稀釈倍率 (1000 倍) では BHC 乳剤 ( $\gamma$ : 10%) よりマラソン乳剤 (50%) の方が効果的と認められ、したがってマラソン乳剤を 500 倍程度の高濃度で使用すれば、さらに有望であろうと類推されるのである。

前の試験も今回は促成畑で実験を行ったが、これらの試験結果は、現在問題になっている早播畑においても、十分適用され得るものと信ずる。通常促成畑より早播畑の方が棲息密度は低いもので、むしろ駆除は容易であろう。したがって散布回数にしても、促成畑の場合よりは少なくてすむと予想される。

### 摘 要

房総半島におけるウラナミシジミの周年経過・移動などについては、その後の調査により第1報に追補すべき知見がかなり出てきた。特にソラマメ早播栽培地帯の問題は、第1報ではほとんど採り上げなかったが、本種の生活環を論ずる上からも、また応用的見地からも重要課題であることを知った。

本篇の主内容を要録すれば次の通りである。

1) 早播栽培 (11月末までに開花) のソラマメ畑でも越冬し得るものと認める。越冬ステージは成虫・幼虫が主である。現在促成栽培はほとんど中止されており、同

種の越冬地としては根本・砂取を中心とする早播栽培地帯を考える外はない。

2) 春夏における発消長は、大局的には第1報の所論と変更がないが、夏期においてもかなりの発見事例を得ることができた。これより見て、夏期にあっても発生は継続しているものと思う。なお越冬地帯における発生回数は、飼育その他の資料から推して年6回と推定する。

3) 本種の周年経過は、食草の季節的配置 (第3図) を考えることによって大体説明がつく。越冬期にあっては、ソラマメの栽培様式が特に重要な項目となるが、われわれは促成・早播・普通の各栽培に地帯おける消長型を第3図のように想定し、それぞれの特徴を示した。

4) 成虫の移動説については、四つの根拠をあげてこれを肯定した。また移動の時期などについても、若干の考察を試みた。

5) ソラマメにおける秋冬の被害は、開花期と深い関係にあり、11月中に開花する早播畑ではかなりの被害を蒙る。なお薬剤試験についても、1954年の成績を要示した。

### 引用文献

- 1) 千葉県立安房農高 (1956) 教育計画実践上の問題点 [気象・農業関係資料あり]
- 2) 磐瀬太郎 (1955) 新昆虫 8 (3): 2~6.
- 3) 野村健一・山田隆保 (1954) 応昆 10(2): 121~125.
- 4) 関谷昭二郎 (1955) 病虫害試験成績 (鹿児島農試)\*
- 5) 鈴木・晃 (1956) 新昆虫 9 (3): 38~42.

(\*) は直接見ることができなかった)

### Summary

Studies on the Long-tailed Blue, *Lampides boeticus* LINNÉ (Lepidoptera, Lycaenidae), in Japan II. Chiefly on Annual Life Cycle and Migration of Adults of the Species in Boso Peninsula, Chiba Prefecture

by Ken'ichi NOMURA and Akira SUZUKI

Entomological Laboratory, Chiba University, Matsudo and Dairoku, Hota, Chiba Pref.

In 1954~1956 the authors practised ecological surveys of the Long-tailed blue, *Lampides boeticus* L., in the Boso Peninsula of Chiba Prefecture, as the supplemental one to the study published in the previous paper (1954). In this

paper they chiefly investigated the annual life cycle of the species and the migration of its adults. The results obtained are summarized as follows:

1. In the frostless region of the peninsula,



hibernation of the species was recognized chiefly at stages of larvae and adults in the early seeded fields of broad beans, as well as in the fields of early harvest culture used by vernalized seeds.

2. As one of the most important factors controlling the annual prevalence of occurrence of the species, the seasonal arrangement of its host plants (Fig. 2) is pointed out. The typical occurrence curve of adults in every district, classified by three kinds of broad bean culture, is considered

as shown in Fig. 4 (A: early harvest culture used by vernalized seeds, B: early seeded culture, C: standard culture).

3. As for Iwase's theory with reference to the migration of adults from the hibernation region to the northern parts in spring or summer, the authors support the theory from the four reasons.

4. It has been recognized that the flowering season of broad beans and damages in autumn and winter given by larvae have a close correlation.

## 抄 録

### 昆虫の若幼ホルモン

WILLIAMS, C.M. (1956) The Juvenile hormone of insects. Nature 178 (4526): 212~213.

コーボラ・アラタが若幼昆虫の変態を阻止するホルモンを分泌していることは WIGGLESWORTH によって初めて発見されたが、ホルモン自体の抽出は現在まで行われていない。セクロピア蚕の雄蛾の腹部にこのホルモンが非常に多量に含まれていることが他の実験においてわかった。このホルモンはエーテル、石油エーテル、エタノール、メタノールでよく抽出されるが、エーテルが最もよい。抽出物は金黄色で粘稠度の低い無毒の油状を呈している。1箇の腹部で約 0.2 ml の活性油物が得られ、体重 5g の *Polyphemus* 蛹に 0.025 ml 注射して顕著な効果が見られた。この物質（ホルモン）は蒸溜水には溶けず、また最初にアセトン、クロロホルム、ベンゼン、四塩化炭素に混和すると抽出し難くなる。ホルモンはそれほど熱に安定であり、アルカリ (5N)、酸 (0.2N)、イオン交換樹脂などに対しても安定である。なおこの物質はセクロピア蚕の雌腹部あるいは *Polyphemus* 成虫などではまだ抽出できない。

一方この物質は遊離腹部あるいは前胸腺を摘出した個体に注射しても不活性であり、前胸腺の存在が活性化に必要のように考えられる。

またこの物質を蛹外皮に塗布したところ蛹と成虫の中間型になり、間もなく死亡した。もしこの物質が合成されるようであれば殺虫剤として利用できる可能性もある。(農技研 三田久男)

### マツノハバチの産卵および生存率に対する寄主植物の影響

Tsao, C.H. and A.C. HODSON (1956) The effect of different host species on the oviposition and survival of the introduced pine sawfly. Jour. Econ. Ent. 49 (3): 400~401.

マツノハバチの1種 *Diprion similis* は欧州からアメリカへ移入した松の害虫で、現在 Minnesota 州以東の各州や東部カナダの全域に分布している。従来の幾つかの報告によると、被害を受ける松の種類は年度や地方によって必ずしも一致していないようであった。Minnesota 州では白松が非常に加害されているのに、同区域内の他種の松はほとんど害を受けていない。これは次の要因のいずれかによって説明されると考えられる。

- 1) 白松への産卵選好度が高い。
- 2) 白松では1雌当りの産卵数が多くなる。
- 3) 白松では卵の生存率が高い。
- 4) 白松では幼虫の生存率が高い。

調査の結果、白松では全産卵数が非常に多かった。1雌当りの産卵数は白松で多少多かったが、有意な差ではなかったので、白松が他種の松よりも産卵の際より多数の個体によって選好されることは明らかである。また卵の孵化は白松では逆に悪い傾向にあったが、幼虫の生存率は高かった。従って Minnesota 地方でハバチによる害が白松で著しいのは、上にあげた要因のうち1) および4) が主であり、これに2) も多少関係していると考えられる。(農技研 平野千里)

# モモアカアブラムシの2色彩型に関する生態学的研究

## 1. 温室内のキャベツ上における体色の変化と2色彩型の分布<sup>1</sup>

田 中 正<sup>2</sup>

農林省農業技術研究所

### 緒 言

アブラムシの体色は同一種でありながらかなり違った個体が現われることはよく知られている。モモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZER は農作物の重要害虫の一種として著名であるが、本種は同一寄主植物上にありながら、紅、黄、緑等の体色のものがあり、更にこれらの中間色、濃淡や混合色があって複雑である。そしてこれらの体色はかなり固定的なもので同一個体では変色しないし、その産んだ幼虫でも同一環境下ではおおむね固定している。そして一見無秩序のように寄生していても詳細に調査した結果、体色によって生態上かなり違った点があることが明らかになったので報告する。

本研究にあたり農業技術研究所 故湯浅啓温、河田 党、加藤静夫、石倉秀次の各氏より御指導頂いた。又宇都宮大学 柴田文平、大阪府立大学 高橋良一、京都大学 内田俊郎、長沢純夫の諸氏より御教示頂いた。実験・飼育にあたって伊藤嘉昭、宮下和喜、岩田俊一、榎本英子の各位から御援助頂いた。上記の方々に謝意を表する。

### モモアカアブラムシに見られる体色型

モモアカアブラムシの体色は有翅型のものよりも無翅型のものの方が明らかである。すなわち主寄主植物上の幹母（無翅、春季孵化した最初の雌）、両性雌（無翅、秋季産雌虫から生れ、雄と交尾後産卵する雌）や主・中間寄主上の無翅胎生雌では明瞭である。ここでは中間寄主上の無翅胎生雌を対象とした。

柴田（1952）は宇都宮でダイコンの幼植物を寄主として累代飼育を行い、親の体色はおおむねその幼虫にも伝わり、飼育中緑色と紅色の2型が出現したと述べた。

実際、ダイコン、ハクサイ、ナス等にいるモモアカアブラムシの体色を見ると、大別して緑色系、黄色系および紅色系の3者があり、更に細分すると緑色系では緑味白、淡緑黄、緑黄、緑、濃緑、オリーブ緑、暗緑など、

黄色系では淡黄、黄、黄白、淡黄緑、黄緑、暗黄緑など、紅色系では淡紅、紅、橙赤、赤褐、暗赤褐などがありまれには白に近いものもある。又同一個体でも緑、黄、紅等の混合色もあり、中間色や濃淡があって複雑である。しかしその体色は親と同色のものが生れる場合が多く、一生の中での体色の変化はきわめて少なく単に濃淡の程度である。野外でモモアカアブラムシの寄生状態を見ても、1胎生雌の生んだ幼虫はおおむね同一体色の個体が多い。

1951年4～6月、体色の永続性について累代飼育を行った。

実験方法；ガラス製小コップに清潔な川砂を7分ほど入れ水を満たし、キャベツの幼苗の葉を1枚その中央に挿しこれに柴田文平教授より分譲を受けた2型（共に約1カ年胎生を続け体色も固定している）を寄生させた。1型は緑黄色で有翅胎生雌2匹、無翅胎生雌3匹で、他の1型は紅色で無翅胎生雌を3匹であった。又別に同年10～11月、農業技術研究所構内圃場（西ヶ原）で採集した無翅胎生雌の緑色型2匹と紅色型1匹を寄生させた。これらはいずれも1匹ずつ飼育し、生れた幼虫はその色彩を記録して系統維持以外の個体はすべて淘汰した。

実験結果；春季飼育においては緑色型726匹、紅色型297匹、秋季飼育においては緑色型30匹、紅色型35匹をそれぞれ取り扱ったが、この飼育においてはすべて親と同一体色のもののみ生れた。すなわち一定環境下では体色の変化はなく、同一体色の個体のみ飼育し他は淘汰して行くについにはかなり固定したものになると思われる。

そしてこの春季飼育にあたり緑色型のものは紅色型のものよりも幼虫期間が短く、又毎日生む幼虫数も多い傾向が認められたが、秋季飼育では明らかでなかった。

### 高温および低温下における両型の生態

前記の実験において条件により緑色、紅色両型の繁殖

<sup>1</sup> この要旨は昭和26年度応用動物学会・日本応用昆虫学会合同大会において発表した。

<sup>2</sup> 現在宇都宮大学農学部

（1957年2月18日受領）



かなり異なることが明らかになったので、その原因飼育温度と考へ、ガラス室（平均 13℃）と温室（平均 25℃）とに分けて飼育を行った。

A. 個体飼育

1951年11月、前記実験に準じて西ケ原系統の両型無翅胎生雌をつけ個体飼育を行いその幼虫期間および日産虫数を調べた。その結果は第1表の通りである。すなわち、低温の場合には緑色、紅色両型は幼虫期間も日産虫数も大差ないが、高温の場合には緑色型の方が幼虫期間が短く日産幼虫数は多い傾向が見られた。

第1表 個体飼育における2色彩型の飼育温度による繁殖力の差異

型	低 温 (13℃)		高 温 (25℃)	
	幼虫期間 (日)	日産幼虫数	幼虫期間 (日)	日産幼虫数
緑色	11—12	1.7—2.4	7—8	3—10
紅色	12	1.0—2.5	8—9	2—7

B. 集団飼育

(1) 1 型飼育

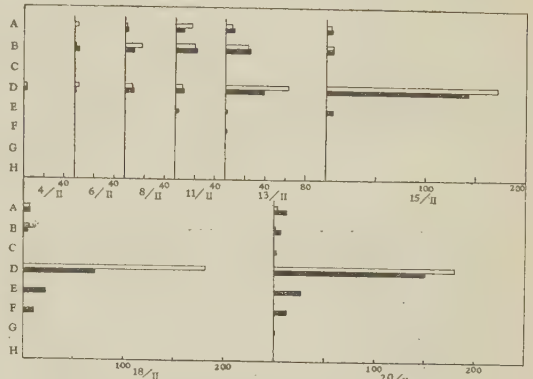
前記の個体飼育において、高温の場合緑色型が紅色型よりも幼虫期間が短く日産幼虫数が多い傾向が見られたので、集団飼育の場合について実験を行った。

実験方法；3寸植木鉢にキャベツの幼苗を1本ずつ育苗し各鉢ごとにその成熟葉の1枚に同一型の無翅胎生雌2匹つけた。アブラムシの逃亡を防ぐために植木鉢の底には水を満たしたシャーレーを置いた。アブラムシの本数をおおむね1日おきにキャベツの葉の成熟度別に調べた。葉の成熟度は次の基準に従った。

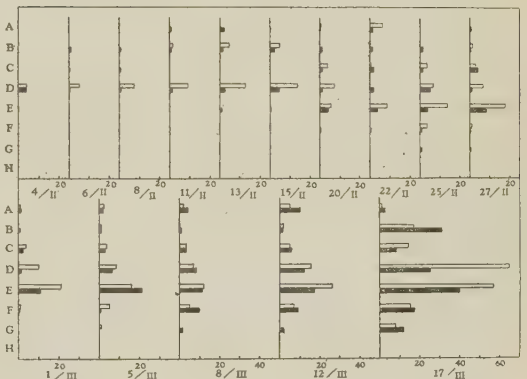
- A—心葉（葉長 1 cm 以下、最先端にあつて巻いている。）
- B—極幼葉（葉長 1~2 cm、葉は少し巻くが心葉とはなっている。）
- C—幼葉（葉長 2 cm 以上、葉は柔く皺が多い。葉は少し伸長する。）
- D—中庸葉（葉は少し硬くなりおおむね扁平、葉色は濃緑を増す。）
- E—成熟葉（葉は硬く十分成熟する。緑色で葉柄も硬くなる。）
- F—黄化葉（葉はやや黄化するがまだ緑が多い。）
- G—黄変葉（葉は黄変し、葉柄は少し垂れる。）
- H—枯死葉（全く黄変又は褐変してしおれ葉柄は垂れる。）

1 実験；1952年2月4日、成熟度Dの葉に2匹ずつずつ緑色型3、紅色型3鉢を高温・低温共に設けた。

実験結果；2月13日になって第1代幼虫も無翅胎生雌となりその後しだいに増殖し、高温区では2月20日には多数となったので飼育を打ち切り、低温区では3月17日に中止した。各型ごとに虫令別および葉の成熟度別に数えた結果は第2~3表および第1~2図のようである。



第1図 高温下における2色彩型（白線—緑色型、黒線—紅色型）の葉位分布（A, B, C順に葉の成熟度の進行を示す）、1型ずつ飼育、3株平均



第2図 低温下における2色彩型（白線—緑色型、黒線—紅色型）の葉位分布（A, B, C順に葉の成熟度の進行を示す）、1型ずつ飼育、3株平均

この結果、低温下では2色彩型の増殖率はほとんど大差ないが、高温下では明らかに緑色型が紅色型よりも増殖率が高い。又葉の成熟度別に見ると、両型共に各成熟度の葉にわたって分布するが、概して緑色型は未成熟葉から成熟葉にかけて多く、紅色型は成熟葉から老熟葉にかけて多い。

第2実験；1952年3月6日より高温下において両型の増殖率を比較する為各型ごとに6株について実験した。方法は前と同様で無翅胎生雌3匹ずつを成熟葉に寄生させた。

実験結果；第4表および第3図のように緑色型の増殖はきわめて速く実験開始後13日目には成熟葉より老熟

第2表 高温下 (25°C) における2色彩型 (隔離) の増加状態 (3株平均) その1

					1952年2月								
緑色型					4日	6日	8日	11日	13日	15日	18日	20日	
有翅胎生雌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
無翅胎生雌	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	9.0	9.7	4.7	6.7	
第1令幼虫		8.3	15.0	8.7	30.0	71.3	43.0	31.3					
第2令幼虫		0.7	8.0	8.0	17.0	64.7	78.7	55.3					
第3令幼虫			2.0	12.0	17.0	26.7	48.0	61.7					
第4令幼虫				11.7	19.0	11.0	16.7	21.3					
有翅型幼虫	0	0	0	0	0	0	0	0					
合計	2.0	11.0	27.0	42.4	92.0	183.4	191.8	176.3					
紅色型					4日	6日	8日	11日	13日	15日	18日	20日	
有翅胎生雌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
無翅胎生雌	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	12.3	18.7	13.0	7.7				
第1令幼虫		5.0	6.3	7.0	21.3	59.7	65.7	55.7					
第2令幼虫		2.3	11.0	12.7	18.0	53.0	98.0	76.0					
第3令幼虫			1.7	11.7	10.7	22.7	49.0	62.3					
第4令幼虫				9.0	11.3	9.0	18.3	22.0					
有翅型幼虫	0	0	0	0	0	0	0	0					
合計	2.0	9.3	21.0	42.3	73.7	163.0	244.0	224.0					

第3表 低温下における2色彩型 (隔離) の増加状態 (3株平均)

1952年																		
緑 色 型		2 月										3 月						
		4日	6日	8日	11日	13日	15日	20日	22日	25日	27日	1日	5日	8日	12日	17日		
有翅胎生雌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無翅胎生雌	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.3	2.0	1.7	3.3	7.0	7.3	13.0	17.3			
第1令幼虫		3.0	5.3	7.7	7.3	3.0	3.3	5.7	5.0	1.7	3.7	2.0	2.7	16.0	88.3			
第2令幼虫				1.0	9.3	9.3	6.7	6.3	7.3	11.3	8.0	7.7	8.0	10.7	52.3			
第3令幼虫						5.0	5.7	2.7	9.0	7.7	11.3	10.7	7.0	9.7	10.7			
第4令幼虫							0.7	0.3	4.3	8.7	10.3	10.0	7.3	11.0	7.0			
有翅型幼虫									2.3						2.3			
合 計	2.0	5.0	7.3	10.7	18.7	19.0	18.0	16.3	27.6	31.1	36.6	37.6	32.3	60.3	178.0			
紅 色 型																		
有翅胎生雌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無翅胎生雌	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	5.7	4.7	6.0	10.0	18.0	16.7			
第1令幼虫		1.3	2.3	4.3	6.7	2.7	3.7	4.3	2.7	4.0	3.3	0.7	3.3	21.3	61.3			
第2令幼虫				1.0	5.7	4.7	6.7	6.0	7.0	6.0	4.3	5.7	3.3	7.7	45.3			
第3令幼虫						7.0	4.3	8.0	10.3	9.0	12.3	11.0	10.0	10.3	7.7			
第4令幼虫						0.3	3.3	3.7	7.0	7.0	8.0	11.7	12.3	7.3	6.3			
有翅型幼虫												0.3	0.3	0.3				
合 計	2.0	3.3	4.3	7.4	14.3	16.7	20.1	24.0	29.4	32.0	32.6	35.3	39.3	65.0	177.3			

葉まで寄生範囲が広がった。一方紅色型は増殖遅く株全体への分散はこの時期までは行われないように見える。

## (2) 2色彩型混棲飼育

第1実験; 次に同一植物の同成熟度の葉に2型の無翅胎生雌を2匹ずつ寄生させ高温下 (25°C) で以後の増殖状態を見た。

実験結果; 第5表および第4図のように、緑色型の増

加状態は1型飼育も2色彩型混棲飼育もほとんど同様であった。又葉の成熟度から見ても同様であった。

第2実験; 前実験に準じて再び2色彩型の混棲飼育を行うため、無翅胎生雌3匹ずつ成熟葉に寄生させた。

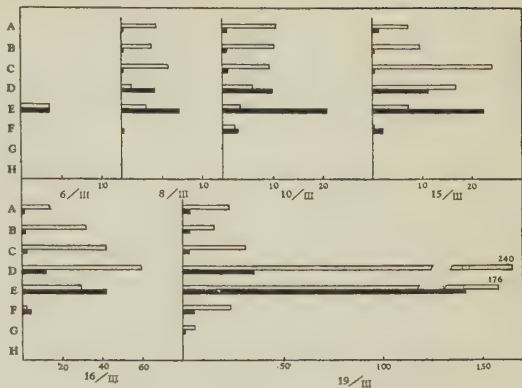
実験結果; 第6表および第5図のように前の実験結果とほとんど同様な結果を得た。



第4表 高温下における2色彩型（隔離）の増加状態（6株平均） その2  
1952年 2月

色 型	6日	8日	10日	12日	15日	19日
翅胎生雌	0	0	0	0	0	0.3
翅胎生雌	3.0	3.0	3.2	3.3	17.3	26.2
1令幼虫		13.7	19.7	17.5	67.0	284.3
2令幼虫		1.0	15.0	21.0	32.5	127.2
3令幼虫			5.3	15.7	21.0	54.3
4令幼虫			0.1	8.0	21.8	22.0
翅型幼虫	0	0	0	0	0	0
合 計	3.0	17.7	43.3	65.4	159.7	514.5

色 型	6日	8日	10日	12日	15日	19日
翅胎生雌	0	0	0	0	0	1.5
翅胎生雌	3.0	3.0	2.7	2.3	7.5	19.3
1令幼虫		9.3	12.3	13.7	21.2	104.3
2令幼虫		0.1	9.5	13.2	10.5	52.2
3令幼虫			4.2	6.8	14.3	8.0
5令幼虫			0.7	2.2	10.7	3.5
翅型幼虫					1.7	4.0
合 計	3.0	12.5	29.2	38.2	65.8	192.7



第3図 高温下における2色彩型（白線—緑色型，黒線—紅色型）の葉位分布（A，B，C順に葉の成熟度の進行を示す），1型ずつ飼育，6株平均

彩型が緑色と紅色とに大別され他の色彩のものが姿を消したのは、この実験の出発にあたり累代飼育中に現われた他の体色のものは全部淘汰したためで又なるべく同一環境下においたためと思われるが、野外においてもこの実験で取り扱った体色に近い緑色と紅色の2型が多く、

第5表 高温下における2色彩型（混棲）の増加状態（6株平均） その1  
1952年 2～3月

緑 色 型	14日	16日	18日	20日	22日	25日	27日	1日	4日	6日
有翅胎生雌	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.2
無翅胎生雌	2.0	1.7	1.5	1.0	1.3	6.2	11.6	12.2	27.4	42.5
第1令幼虫	0	3.3	4.0	2.3	3.8	19.5	39.8	71.8	110.2	136.7
第2令幼虫	0	0.3	2.0	6.0	5.5	6.7	38.1	71.2	90.0	100.0
第3令幼虫	0	0	0.1	2.0	3.5	4.8	14.7	46.2	95.8	89.5
第4令幼虫	0	0	0	0.5	2.5	5.7	5.8	21.5	66.5	81.8
有翅型幼虫	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0
合 計	2.0	5.3	7.5	11.8	16.5	42.7	110.3	222.9	391.7	450.7

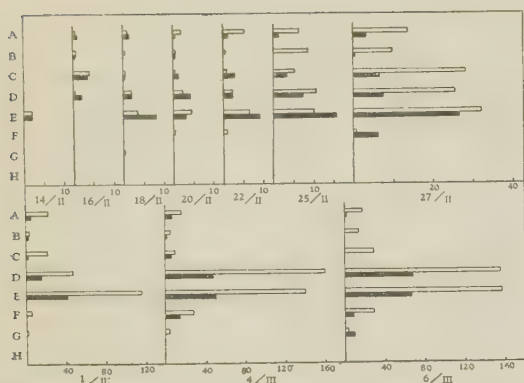
紅 色 型	14日	16日	18日	20日	22日	25日	27日	1日	4日	6日
有翅胎生雌	0	0	0	0	0	0	0.2	0.3	1.2	0.8
無翅胎生雌	2.0	1.8	1.3	1.2	1.5	4.7	7.0	6.7	16.4	17.5
第1令幼虫		4.0	3.7	2.2	2.7	7.3	12.2	22.7	28.4	36.0
第2令幼虫		0.7	3.0	4.0	4.7	7.5	15.0	19.5	34.8	37.7
第3令幼虫				2.2	5.0	5.3	11.8	14.0	30.2	34.8
第4令幼虫				0.5	1.7	5.0	4.5	7.8	18.6	26.0
有翅型幼虫	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.0	0.8
合 計	2.0	6.4	8.2	10.1	15.4	29.0	50.4	72.4	130.6	153.6

論 議

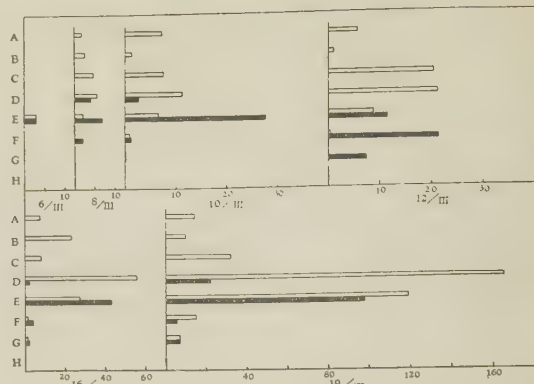
モアカブラムシにおいては体色によってその生態異なることが前記各実験の結果によって明らかにされこの体色による生態の差は今のところ遺伝性が固定していない限り一種の色彩型 (Coloured From) として考えるのが適当であろう。そしてこの実験ではその色

夏季に緑色系が多く冬季に紅色系が多いことは環境温度の影響が大きいものと考えられる。

今高温下 (25℃) における両色彩型の集団飼育の結果をまとめると第6図のように (第1実験は明らかでないが) 緑色型の方が紅色型よりも繁殖が盛で紅色型の約3.5倍に当たっている。しかるに低温下 (13℃) では個体飼育や集団飼育においても両色彩型共にその繁殖程度は



第4図 高温下における2色彩型(白線—緑色型, 黒線—紅色型)の葉位分布(A, B, C順に葉の成熟度の進行を示す), その1, 2型混棲飼育, 6株平均



第5図 高温下における2色彩型(白線—緑色型, 黒線—紅色型)の葉位分布(A, B, C順に葉の成熟度の進行を示す), その2, 2型混棲飼育, 6株平均

第6表 高温下における2色彩型(混棲)の増加状態(6株平均) その2

1952年3月

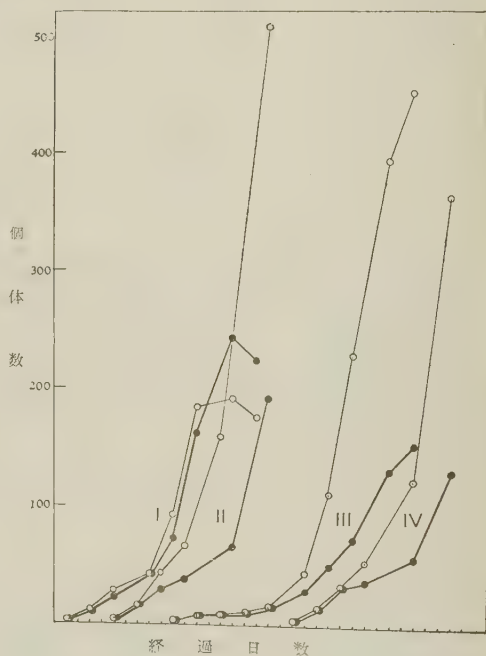
緑色型	6日	8日	10日	12日	16日	19日
有翅胎生雌	0	0	0	0	0.1	0.3
無翅胎生雌	3.0	2.5	2.7	2.2	12.7	36.0
第1令幼虫	0	12.5	23.3	15.3	40.7	212.3
第2令幼虫	0	0.7	6.7	23.5	28.3	68.8
第3令幼虫	0	0	0.2	13.7	18.7	27.3
第4令幼虫	0	0	0	2.8	22.7	16.8
有翅型幼虫	0	0	0	0	0	0
合計	3.0	15.7	32.9	57.6	123.0	361.0

紅色型	6日	8日	10日	12日	16日	19日
有翅胎生雌	0	0	0	0	0	0.8
無翅胎生雌	3.0	2.8	2.2	2.2	6.5	16.5
第1令幼虫		7.3	15.2	9.3	13.5	75.5
第2令幼虫		1.8	12.2	12.3	12.8	23.7
第3令幼虫		0.2	2.2	10.8	11.7	5.5
第4令幼虫				4.3	8.3	4.7
有翅型幼虫					3.2	6.0
合計	3.0	12.1	32.4	38.9	56.0	132.7

ほぼ同様で、酷寒期には野外で紅色型が多い。すなわちこれらの事実から緑色型は高温を紅色型は低温をそれぞれ繁殖適温としているものと考えられる。

次に、葉の成熟度別に両型の寄生数を見ると、放飼した2日目には早くも株全体に広がり寄生するがこの場合緑色型は未成熟葉に紅色型は老熟葉に集まる傾向があり、その中間にあたる成熟葉には両型共やや多く時に緑色型の個体が未成熟葉で満員になると成熟葉に対する寄生数は更に多くなる。これは「すみ分け」現象のように極端な分離寄生はせずに相対的に見て互に数がまざる程度で、両色型彩の葉の成熟度に対する選択性がやや異なる



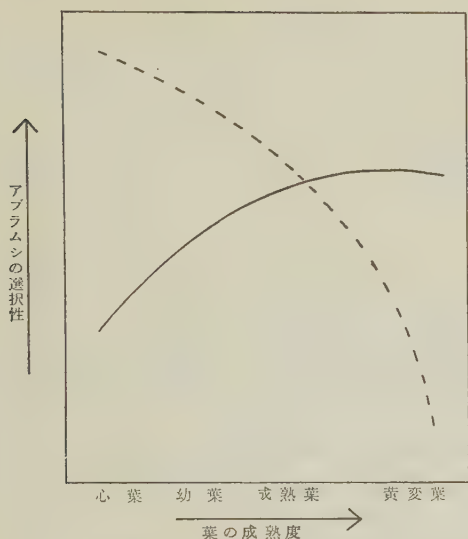
第6図 高温下における2色彩型の増加曲線(○—緑色型, ●—紅色型, ローマ数字は飼育順序)

るというように考えるのが妥当であろう。

アブラムシの異種間における「すみ分け」の報告は、日本では飯島・田中・松島・堀(1953), 伊藤(1952, '54, '55), 福島(1956), 宮下(1953)などがあり, 又イギリスのKENNEDY およびその協力者(1950, '54)がある。又同種間では田中(1952), 宮下(1952)がある。

モモアカアブラムシ両色彩型の葉の成熟度による分布を模式図的に現わすと第7図のようになる。モモアカアブラムシを単に吸収口式害虫として考えた場合、高温時





第7図 2色彩型の葉の成熟度に対する選好性の模式図（破線は緑色，実線は紅色型を示す）

においては葉の生長点および未成熟葉に集まり繁殖力の強い緑色型の個体の方が老熟葉に寄生し繁殖力の弱い紅色型よりも農業上重要と考えられ、一方胎生個体で越冬する個体は紅色であるので後者も無視できない。

### 摘 要

1) モモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZER には種々の体色があるが、大別して緑、黄、紅の3色に分けられる。このうち緑色および紅色のものが多くその体色は遺伝的にかなり固定し同一環境のもとでは変化が少ない。

2) 温室内でキャベツの葉で個体飼育した場合、高温下 (25°C) では緑色型は紅色型よりも幼虫期間が短く日産幼虫数は多い傾向が見られた。然し低温下 (13°C) で

はその差は著しくなかった。

3) 各型ごとに植木鉢栽培のキャベツで集団飼育した場合、高温下では上記の傾向は明らかに見られ又未熟葉に緑色型、老熟葉に紅色型が多い傾向が見られた。しかし低温下では両色彩型の差はいずれも明らかではなかった。

4) 両色彩型を同一株に混棲させても高温下では緑色型が繁殖が盛んで又未熟葉に集まる傾向が見られた。

5) 温度による両色彩型の繁殖力の差は野外状態とあわせ考えて、緑色型は高温を紅色型は低温を好むものと考えられる。

6) 葉の成熟度による寄生数の差は“すみ分け”現象のように明らかなでなく、単に両色彩型間の葉の成熟度に対する選択性が若干異なると考えるのが妥当と思われる。

### 引用文献

- 福島正三 (1956) 応動 21 (3): 108~119.  
 飯島 鼎・田中 正・松島健一・堀 斉 (1953) 農技研報 C(3): 1~41.  
 伊藤嘉昭 (1952) 応昆 7 (4): 169~176.  
 伊藤嘉昭 (1954) 農技研報 C (4): 187~199.  
 伊藤嘉昭 (1955) 応動 20 (4): 203~212.  
 KENNEDY, I. S., A. IBBOTSON and C. O. BOOTH (1950) Ann. Appl. Biol. 37 (4): 651~679.  
 KENNEDY, J. S. and C. O. BOOTH (1954) Ann. Appl. Biol. 41 (1): 88~106.  
 宮下和喜 (1952) 昭和 27 年度応昆応動合同大会講演.  
 宮下和喜 (1953) 応昆 9 (1): 37~38.  
 柴田文平 (1952) 昭和 27 年度応昆応動合同大会講演.  
 田中 正 (1952) "

### Summary

#### Studies on the Two Ecological Forms of *Myzus persicae* SULZER I. Colour Variation and Distribution of the Two Coloured Form on Cabbage in the Greenhouse

by Tadashi TANAKA

National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Tokyo

Green peach aphid (*Myzus persicae* SULZER) is one of the most important pests of cruciferous vegetables in Japan. It is seriously injurious to Daikon, cabbage and Petsai. Such leaves are

generally crowded with this aphid: green, yellow and pink aphids, some winged, others wingless, and of several sizes.

Green and pink forms in this paper were started

from two wild colonies collected in Utsunomiya and Tokyo. The aphids were reared in a large glasshouse (average temperature 13°C) or in greenhouse (average temperature 25°C) during 1951 (except summer) and in the spring of 1952.

*Individual rearing.* The colour variation of two coloured forms reared on a piece of cabbage leaf in a small cup was very stable under the same rearing conditions. For instance, 726 of green form and 297 of pink form of the offspring of initial female all maintained their own colour. Otherwise, the green form showed that the nymphal period was shorter and the reproductive number of young per day was larger than the pink form.

*Mass rearing.* In 1952, the author studied the leaf-by-leaf distribution and the reproductive number of young between the green and pink forms on the potted young cabbage. The degrees of the age of leaves are distinguished on external appearance alone.

Type symbol	Leaf age	Brief description
A	Crown leaf	Top leaves, leaf length less than 1 cm, strongly rolled.
B	Very young leaf	Leaf length 1-2 cm, slightly rolled but separated from crown leaves.
C	Young leaf	Leaf length more than 2 cm, hard and wrinkled, but paler than the darkest green leaves. Leaf stalk rather long.
D	Middle leaf	Dark green, unmaturred but furled and hard.
E	Mature leaf	Matured and darkest green. Leaf stalk long and hard.
F	Yellowish tinge leaf	Similar to mature leaf, but with a faint yellowish tinge.
G	Yellow leaf	Yellowing, but furled. Leaf stalk rather withered.
H	Dead leaf	Yellow or yellowish brown, withered or dry.

Figures 1 and 2 show the leaf-by-leaf distribution of the green form (open blocks) and pink form (solid blocks) on different plants. Fig. 1 showed the results of rearing in the greenhouse (average 25°C) and Fig. 2 showed the results of rearing in the glasshouse (average 13°C). The age of each leaf at the time of counting the aphid are indicated by the length of the horizontal line on the same plants. In the greenhouse, at first, the green form

was extremely dense on the younger leaf of growing plants and the pink form was sparsely crowded on the older leaf. But later, a new colony of the green form is extended on the middle and mature leaves but not the pink form. Otherwise, the number of both forms are gradually increased on the potted cabbages until the aphids are crowded to the saturation point and then a few winged or nymphs are produced by wingless female. But in the glasshouse, they did not develop into a heavy infestation like the above. And between the green and the pink form the leaf-by-leaf distribution was not clear as on the above items. The third figure gives the same results in the greenhouse at the next rearing.

The Figs. 4 and 5 show that light infestations of the green and the pink form develop simultaneously on same plant, which permits a direct comparison of the distribution of the two forms in relation to leaf age. The leaf-by-leaf densities of the two forms showed that the green form preferred young leaves and the pink form was found on the lower leaves on which they had first infested, and later they are crowded on the newly matured leaves and even on the unfurled leaves. The synthesized results of the progress of the above counts made every other day, in principle, on the cabbage are shown in Fig. 6, in terms of the average number of aphids on the same or different plants at the same time in the greenhouse.

In conclusion, the green form prefers the young leaf and the pink form prefers the old leaf in spite of the same or different plants at same time but they crowded to saturated point on their own leaves then they extend to mature or middle leaves. In the last figure, idealized curves show the relative suitability for colonization by the green (.....) and pink (—) forms. The vertical line shows the suitability for aphid infestation (the higher as arrow) and the horizontal line shows the leaf age (the older as arrow). The green form seems to be more specifically adapted than the pink form at the high temperature but the suitability of low temperature on these aphids is not clear.



# 北海道奥尻島の鼠類<sup>1</sup>

太田 嘉四夫・高 津 昭 三

北海道大学農学部動物学教室

## ま え が き

奥尻島は北海道主島の西南端の日本海上に位置し（北緯 42°10′，東経 139°30′），植物地理学的には多くの南方植物の北限地として有名である（館脇，1935）。太田（1956）は北海道における鼠類の分布に関する研究の一部として奥尻島をふくむ 6 離島の鼠類の調査を行いその結果はすでに報告した。北海道主島には野鼠としてエゾアカネズミ *Apodemus speciosus ainu* (THOMAS)，ヒメネズミ *Apodemus geisha* (THOMAS)，エゾヤチネズミ *Clethrionomys rufocanus bedfordiae* (THOMAS) およびミカドネズミ *Clethrionomys rutilus mikado* (THOMAS) を産するが，離島には野鼠としてエゾアカネズミとエゾヤチネズミの 2 種のみが知られただけであった。そのうちエゾヤチネズミは奥尻島をのぞく他の 5 島にすべて産したが，エゾアカネズミは森林を有する奥尻島と利尻島にみられただけであった。エゾヤチネズミは北海道主島においては下部森林および草原にもっともふつうなネズミであり，しかも他のすべての諸島に産するのにもかかわらず，奥尻島にのみその存在が認められなかったのははなはだ興味のあることである。もっとも，1955 年 11 月における太田の奥尻島における 5 日間の採集では，わずかにエゾアカネズミ 1 頭をえたにとどまり，他の野鼠の証跡を認めなかったとはいっても，調査としては不満足なものであった。すなわち確かにエゾヤチネズミがいないとすれば，その生態的地位や棲所をいかなる鼠が占めているかが問題となるからである。

また奥尻島は古くからたびたび鼠害のあったところであり 1954 年にははなはだしい鼠禍をこうむった。太田（前掲）はこの鼠禍の主体をエゾアカネズミと推定したが，同年に島の南北両端の水田地帯に生じた鼠害についてはのちに疑問を生じた。すなわち 1955 年奥尻島において採集には失敗したのであったが野外にドブネズミの証跡を認めたのであり，ドブネズミは北海道主島においてはしばしば水稻を加害することがあるからである。

また家鼠が人家内に多いと認められたから，それらについても調べる必要があった。

以上の諸点を明らかにするために，われわれは，1956 年 6 月 24 日から 29 日にわたる 6 日間再び奥尻島の鼠類を調査し満足すべき結果をえたので，ここに報告する。

このたびの採集旅行については前回と同様，江差営林署の高草署長，小松経営課長から特別の御配慮をいただいた。また江差営林署奥尻担当区吉原技官，青苗担当区の石浜事務官およびそれぞれの御家族には種々お世話になった。奥尻の工藤柏蔵氏，青苗小学校の教員の方々には宿泊の便を与えていただいた。富里部落の佐々木弥五郎氏はネズミに関する貴重な体験を語って下さったし，また奥尻（釣懸），青苗両部落の住民の多くの人がネズミに関する情報を提供しまた採集に協力して下さいました。ここに記してこれらの方々に厚く御礼を申し上げるしだいである。

## 奥尻島の性状

すでに太田（前掲）はこの島の性格について報告しているから，ここにはその概略についてのみのべる。

島の総面積は 143.9 km<sup>2</sup>，東西 11 km，南北 27 km で，海岸線は 84 km である。島の大部分は森林でおおわれ，約 7000 ha の森林面積の 69% はブナ (*Fagus creanata*) 林であるが，島の南端の青苗部落付近は丘陵の間に平坦地もあり，丘陵地帯に牛馬の放牧が行われているほか，平坦地には約 70 ha の水田がある。また島の北端の稲穂部落にもわずかながら水田がある。島には数箇の部落があるが，そのうち奥尻（釣懸）および青苗がもっとも大きい。最近開拓者が入植し，開墾がところどころで行われている。

われわれが今回鼠類を採集したところは，図に示したように，釣懸より神威山頂への自動車道路の途中高度 300~400 m 間で 2 日間，青苗部落北端の水田周辺の丘陵上で 2 日間であり，さらに釣懸部落で 2 日間，青苗部落で 1 日間，家鼠の採集が行われた。

<sup>1</sup> 昭和 31 年度文部省総合科学研究費の補助による研究。  
(1957 年 1 月 31 日受領)



第1図 奥尻島略図

## 採集した鼠類とそれらの棲息状態

エゾアカネズミ *Apodemus speciosus ainu*  
(THOMAS)

太田はこれまでエゾアカネズミの学名として TOKUDA (1941) にしたがって *Apodemus ainu ainu* を採用し、前報においてもそれを用いたが、今回採集した奥尻島のエゾアカネズミ 27 頭と北海道主島のエゾアカネズミ、さらに本州各地産のアカネズミを比較し、エゾアカネズミの学名は徳田氏以外の多くの分類学者と同様に *Apodemus speciosus ainu* とするのを適当と考えるにいたった。その理由については太田が別に発表する予定であるのでここにはくわしくはないが、エゾアカネズミの毛皮については本州産のアカネズミとは、夏毛に刺毛を有しないという点以外に区別が認められぬこと、臼歯、の咀嚼面の形状については本州、北海道、樺太、大陸の各地産アカネズミの間は変異が連続的であること、尾率については本州産と北海道産のアカネズミはともに 100% 以下であることなどによる。ただ、北海道（奥尻島、

利尻島をふくむ）産のものは本州産のものに比し後足長が大であり、亜種程度の分化が認められる。しかし利尻島産、奥尻島産のものは、北海道主島産のものとの間に区別が認められない。

つぎにこの種の奥尻島における棲息状態についてのべる。

この種は神威山腹ではブナークマイザサ群落、ブナークイタヤカエデークマイザサ群落、ダケカンバークマシ群落のすべてにおいて採集され、23頭に達した。1954年にこの種が大発生をし、1955年はそれにひきつづく大減少の年だったと推定されるが、1956年には個体群が回復に向っていることがわかる。

しかし、高度 300~400 m 間における開墾のための森林伐開跡ではササ優占地、フキ優占地のいずれにおいてもこの種はえられなかった。

それに反して、釣懸部落の海岸にある蔬菜畑周辺のイタドリトクサ群落中から2頭、また青苗部落の小丘の蔬菜畑周辺のエゾヨモギの密生中でも2頭えられている。

以上えられたエゾアカネズミ合計27のうち成体雄13、同雌9はすべて繁殖状態にあり、雌の2は妊娠中で胎子数はいずれも6であった。

ドブネズミ *Rattus norvegicus* (BERKENHOUT)

人家内では釣懸部落において3頭、青苗部落において1頭をえた。

野外においては前述の神威山腹の伐開地のフキ優占地で1頭、ブナ林伐開跡地の約 0.5 ha のカラマツ造林地内にもうけられていた鼠用落し穴中から死体1をえた。

また青苗の水田周辺の小丘より6頭をえたが、それらの場所は灌木層としてヤマクワ、エンジュ、ミズナラ、カエデ類、ブドウ、センダイハギなどが散在し、草本層にはヨモギ類、アザミ類、ノイチゴ、マツヨイグサ、ヒメジョオン、ツククサ、オオバコ、オウダイコンソウなど主として広葉のものが密生し、ササ類、スゲ類は少ないところであった。

この種の成体雄2、同雌6も繁殖状態にあり、雌の1は妊娠中で胎子数は6であった。

クマネズミ *Rattus rattus* LINNÉ

青苗部落の人家において成体雄1頭をえたのみである。

アジアハツカネズミ *Mus molossinus* TEMMINCK  
et SCHLEGEL

ドブネズミをえた青苗部落の水田周辺の小丘で雄1頭をえたのみであるが、家畜飼料用のサイロなどには多数



群棲することがあるという。

以上わなかけをしたほとんど全部のところで鼠類をうることができた。人家内の家鼠についてはわなかけ数が少なかったために採集数が少なかったのであるが、部落では鼠になやまされている家が多いとみえて、ネコを飼っている家が非常におおかった。

このたびの調査には、島の全区域にわたることはできなかったが、鼠類のすみ場所となりうるような条件のところにはほとんどわなをおいたので、以上にえられた4種以外の鼠はこの島に存在しないということができよう。富里部落の佐々木弥五郎氏は、かつて毛皮商人の依頼によって渡島大島あるいは奥尻島において8年間鼠とりの経験をもつ人であるが、同氏の談話から判断しても、これら4種以外の鼠はいないことがわかった。

鼠類以外に食虫目のトガリネズミ科 (Soricidae) を期待したが、全く採集することができなかったし、その証跡すら認めることができなかった。トガリネズミ類については佐々木氏もまた農民も全く知るところがないようであり、その存在が疑われるのであるが、精査を要する。

鼠 相 について

ドブネズミ、クマネズミ、アジアハツカネズミの3種は家鼠として人間の交通にともなって分布するから、早くから開けていたこの島にすべてが棲息しているのに不思議はない。ただ今日まで記録がなかっただけである。しかしそのうちのアジアハツカネズミは北海道の他の島からは未記録である。他の島についても精査すればおそらく発見されるであろう。

この島における純然たる野鼠は太田（前掲）がすでに推定していたようにエゾアカネズミだけであり、エゾヤチネズミは存在しないことがたしかとなった。奥尻島だけにエゾヤチネズミを産しないことは奇異であり、またその理由については現在のところ手がかりとなるものさえない。奥尻島の森林は、低地から山頂にいたるまではほとんど一様であり、ブナを主とする落葉広葉樹の上木に、主としてササ類の林床という型が一般である。このような森林には北海道主島ではヒメネズミ、エゾアカネズミ

とエゾヤチネズミの混棲をみることがふつうであって（太田，1955），そのような所にはエゾヤチネズミにとって不可欠の食物としての草本類，しゃへい物としての草本類や落葉層が存在している。奥尻島の森林もそのような要素をもっているのであって，エゾヤチネズミにとってすめないところではない。ただこの島にはエゾヤチネズミが優占的になりうるような草原がほとんどないことがこの種にとってやや不利であるといえる。しかしいずれにしても，エゾヤチネズミがかつて存在し，現在は滅亡してしまったといえるわけではない。

野外でえられた3種の鼠類の胃袋内容を検したところ，第2表のような結果となった。

第2表によると3種とも食物としているものは動物質が圧倒的に多い。動物質は主として昆虫の幼虫，成虫であるが，種の同定は困難である。エゾアカネズミがほとんど種実を食っていないのは，当時かれらの棲息地に木本類，草本類の種実がほとんど存在していなかったことに原因していよう。ドブネズミは動物質として昆虫類のほかにかたつむり類をとっているが，また不明の動物質も多い。このネズミが他のネズミと異なる点は雑食性の強いことである。

食性からみれば，奥尻島には草食性の鼠が存在せず，そのすみ場所となりうるところ，すなわち森林伐開跡や農耕地周辺の雑草群落などにまで森林性の鼠や家鼠の類が占位していることになる。またその結果としてこの島には人工植林における苗木の鼠害の危険がみられない。

鼠 禍 について

太田（1956）が1954年度の奥尻島の鼠禍のすべてをエゾアカネズミによるものとしたことに疑問を生じたことは前述したが，われわれは青苗の水田周辺にドブネズミが多かったことから，このネズミが水稻の食害に関係があったのではないかと考えるにいたった。そこで数人の農民について聞いたところによるとつぎのようなことがわかった。1954年9月のはじめ，落水後の水田に水稻が乳熟する頃鼠が田の中にも巣をつくり，イネを茎の中段から食い倒して穂を食い，ほとんどすべての田に被害

第2表 奥 尻 島 野 外 産 鼠 類 の 胃 袋 内 容

ネズミ種類	個体数	種 実	植物繊維質	動物質	澱 粉 糊	不 明
<i>A. speciosus ainu</i>	27	0.4 ( 4 )	+ (15)	90 (100)	2.2 (6)	
<i>R. norvegicus</i>	7	11 (43)	13 (57)	70 ( 80 )	0 ( 0 )	6 (14)
<i>M. molossinus</i>	1	0 ( 0 )	0 ( 0 )	100 (100)	0 ( 0 )	

区分欄の数字は容量%の平均，カッコ内の数字は出現頻度

があったが、10月にいたり稲刈りをすると全く鼠は姿を消してしまった。その鼠は背赤腹白ではなく、ふつうの鼠であった。

この被害状況は北海道の主島においてみられているドブネズミによる水稻の加害(武笠・芳賀, 1954)と全く同様であるから、今日の採集結果と合せて判断し、1954年の青苗における水稻の加害者はドブネズミであったと考えたい。同時に島の北端の稲穂部落において水稻を加害したのもおそらく同一種であろう。

しかし、青苗においてもエゾアカネズミが全くふえなかったかというそうではない。水田のみではなく、畑の大豆その他の作物にも奥尻部落においてみられたと同様の被害があった。飼いネコが毎日非常に多くの鼠をとってきたが、その中にふつうのものと背赤腹白のものがあったというから、青苗部落においてもドブネズミばかりでなくエゾアカネズミも大発生かあったと考えてよい。

このように野外では鼠がふえても部落の人家内にはとくに鼠のふえたことを認めた人のないのは、青苗部落でも、釣懸部落でも同様であった。エゾアカネズミはふつう村落の住宅地区に入りこむことはないが、ドブネズミが水稻加害後も住宅地区に侵入しなかったとすれば、この時増殖したドブネズミは純然たる野外集団であったのであろうか。あるいはまたごく局部的な増殖にすぎなかったものであろうか。事後の調査であるために詳細は全く不明であり、またこの島には近年ササの一斉開花結実もなかったので起因についても知りえないが、いずれにしても、1954年には奥尻島ではエゾアカネズミの大発生とドブネズミの比較的はげしい増殖とが相伴なって生じたと推定される。鼠禍は単一の種の大発生によって起るのがふつうであるが、離島において同時に2種による鼠禍を生じたのは珍しい例である。

この島では古くから鼠禍がしばしば発生してきたのであり、今後も発生するだろうことが予想されるが、現在その対策は立てられていないようにみえる。島の有害動物の抑制には食肉者の利用がはなはだ有効であり、北海道では利尻島、礼文島、焼尻島の鼠禍の防止にニホンイタチ *Mustela itatsi itatsi* を放飼し成功をおさめている(犬飼, 1949, 1952)。奥尻島への放飼も行われたがこれは失敗したらしい。現在島にはかつて放飼されたタヌキが増殖中といわれるがこれを徹底的に保護するとともに、ニホンイタチの放飼も再度試みるべきであろう。なお食肉鳥類や島に多いヘビ類をも保護すべきはもちろ

んである。

## 要 約

1) 1956年6月24日から29日にいたる6日間、北海道の最南端の離島の一つである奥尻島において第2回目の鼠類の調査を行った。その結果この島には家鼠として、ドブネズミ *Rattus norvegicus* (BERKENHOUT), クマネズミ *Rattus rattus* LINNÉ およびアジアハツカネズミ *Mus molossinus* TEMMINCK et SCHLEGEL の3種が棲息することがわかった。野鼠としては前回の調査と同様エゾアカネズミ *Apodemus speciosus ainu* (THOMAS) だけしか発見できず、他の種の存在は認めることができない。すなわちこの島は北海道およびその離島のうちで唯一のエゾヤチネズミのいない島である。

2) エゾアカネズミは島の大部分をしめる森林に独占的に占位し、なお農耕地周辺にまであらわれる。この種が奥尻島において過去にしばしば鼠禍をひきおこしてきたもので1954年の鼠禍は主としてこの種によってひきおこされたものと推定される。

3) ドブネズミは人家内の優占種ではあるが、農耕地周辺にも多く、一部は山林の伐開跡にもあらわれる。1954年エゾアカネズミの大発生のあったとき、この種も増殖して、島の南北端の水田において水稻を食害したと推定される。

4) クマネズミおよびアジアハツカネズミは多くないと推定される。

5) この島ではエゾアカネズミが今後も大発生をすることがあると予想されるが、その防除策としては、現在いるタヌキその他の食肉者の保護、ニホンイタチの再放飼等、いわゆる生物的防除がもっとも有効であろう。

## 引 用 文 献

- 1) 犬飼哲夫 (1949) 札幌博物学会会報 18 (3/4).
- 2) 犬飼哲夫・芳賀良一・森 樊須 (1952) 北大農学部邦文紀要 1 (3).
- 3) 武笠耕三・芳賀良一 (1954) 北海道農業試験場集報 66.
- 4) 太田嘉四夫 (1955) 日本生物地理学会会報 16—19.
- 5) 太田嘉四夫 (1956) 北大農学部邦文紀要 2 (4).
- 6) 館脇 操 (1935) 北海道林業会報
- 7) TOKUDA, M. (1941) Trans. Biogeograph. Soc. of Japan. 4 (1).



## Summary

## The Muridae of the Island of Okushiri of Hokkaido

by Kasio ŌTA and Shōzō TAKATSU

Institute of Zoology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University

1. In July of 1956, the 2nd survey of the Muridae on the island of Okushiri off the west-south coast of Hokkaido was done and *Rattus norvegicus* (BERKENHOUT), *R. rattus* LINNÉ and *Mus molossinus* TEMMINCK et SCHLEGEL were found occurring as the commensals in the island. As the only field mouse, *Apodemus speciosus ainu* (THOMAS) was obtained as in the 1st survey in 1955.

2. *Clethrionomys rufocanus bedfordiae* (THOMAS), one of the most ubiquitous field mice of Hokkaido, has not been found in the island of Okushiri. In this island, the suitable habitat for *C. r. bedfordiae*, is occupied by *Apodemus speciosus ainu* or *Rattus norvegicus*.

3. *Apodemus speciosus ainu* occupies the forests almost exclusively extending its range even to the weed-thickets around the cultivated fields. This

species has certainly caused the outbreaks in the past. The plague in 1954 was obviously done by this species.

4. *Rattus norvegicus* is dominant in human dwellings and it also occurs in the cultivated fields as well as in the deforested areas of the mountain. Possibly this species injured seriously the rice plants at the north and south parts of the island in 1954.

5. *R. rattus* and *Mus molossinus* have been estimated not so abundant.

6. The future plague of *Apodemus speciosus ainu* is likely to happen. The protection and the introduction of predatory animals are necessary for the control of field mice and rats in the island of Okushiri.

## 抄

## 録

## ブラジルで大豆に加害するネマトーダ

LORDELLO, L. G. E. (1955) Nematodes attacking soybean in Brazil. Plant Disease Reporter 39 (4): 310~311.

ブラジルのサン・パウロ州では近年大豆の栽培が急増し、州政府も大豆の栄養並びに産業上の著しい価値から非常に興味をいだいている。この大豆栽培の最大の障害は、根に寄生する根瘤線虫と根腐線虫によるもので、被害の激烈さは推り知れないものがある。時には収穫皆無ともなることが報じられ、特に子実の品質低下は著しく、無子実莢、奇型子実などの歩合が非常に増加する。この2種の線虫類でいずれの線虫がより一層大きな被害を及ぼすかはまだ不明であるが、栽培者の見解では根瘤線虫を大としている。現在ブラジルでの栽培品種 (Abura および Rio Grande) や他の有望品種ともいづれも線虫寄生度の高いものである。大豆品種 La 41—1219 は圃場試験やポットでの土壌感染試験においても抵抗性品種で

あることが確認された。しかるにこの大豆品種も異なる地域では強度の被害をうけた。これは当初線虫抵抗性を調査した地域とは別種の根瘤線虫が棲息していたためと思考される。この両種を同定した結果、前者は *Meloidogyne incognita* に類似するが別の種類であり、後者は *M. incognita* であった。

La 41—1219 は米国南部に分布する根瘤線虫に寄生性であるが、また同じ米国南部で抵抗性を有する N 46—2562 その他でさえも、この新種根瘤線虫による被害を生じている。もう1種、*M. javanica* の新亜種で *M. incognita* と混在している根瘤線虫がある。この両種根瘤線虫においては、La 41—1219 は *M. incognita* においてのみ、Abura は *M. javanica* の新亜種においてのみそれぞれ寄生性である。以上3種の根瘤線虫のいずれもが大豆の根に大きな虫癭を形成する。

(関東東山農試 三枝敏郎)

# 日長時間および温度がニカメイチュウの 休眠誘起に及ぼす影響

井 上 平・釜 野 静 也

農林省農業技術研究所

## 緒 言

ニカメイチュウの休眠を誘起させる条件として、卵期の低温（深谷, 1948）、幼虫期の高温・長夜（三宅, 1948）、生殖生長期の稲の摂食（三宅, 藤原, 1951）などが挙げられているが、圃場での休眠誘起の現象を明快に説明できるような実験成果は見当らない。

著者らは、圃場における休眠誘起の機構を知りたいと考えて、まず自然状態で、季節的変化の顕著な日長時間および温度と休眠誘起との関係をも、人工飼料による無菌飼育の方法でしらべたところ、実際圃場で見られる休眠誘起の現象をほぼ説明するにたる結果を得たのでここに報告する。

本文に入るに先だち、種々御指導を賜った深谷昌次博士ならびに材料の点でお手を煩わした山形農試、関東山農試、埼玉農試および九州農試昆虫部の方々に厚く御礼申し上げる。

## 材料および方法

**材 料** 材料の卵は、山形、埼玉、香川、福岡の各県下で、1・2化期の頃に採蛾して産卵させたものおよび同じくこれらの地域で採集された越冬幼虫を加温して羽化産卵させたものを用いた。埼玉県および福岡県のものについては、一部2化期卵を飼育して得た3化期に相当する卵をも用いた。これらの中から越冬幼虫から採卵したものは採卵時期の如何に拘らず休眠世代に由来するという意味で1化期として表示することにした。

**日長時間** すべて2燭光の白熱電球を点じた電気定温器内の光源よりほぼ30 cm 以上離れた場所で、タイムスイッチおよび遮光箱を用いて調節した。

**飼料と飼育の方法** 飼料は第1表に示す組成のものを、200 cc の三角フラスコに入れて綿栓をし、12ポンドで30分間殺菌を施したものに、幼虫密度が30頭前後になるように殺菌卵を接種した。加えた稲は、その生育時期の相違によって虫の休眠誘起に何らかの影響を及ぼ

すことも考えられるので各飼料には特にこの点を明示する記号を付した（第2表）。

第1表 飼料の組成

寒	天	0.6 g	コリンクロライド	0.02 g
セル	ローズ	0.5 g*	乾燥酵母	1.0 g
ブ	ドウ糖	0.7 g	無機塩混合**	0.2 g
蔗	糖	0.3 g	細切稲	20.0 g
カ	ゼイン	1.0 g	水	40.0 cc
コレステロール		0.02 g		

\* 濾紙の粉末

\*\* McCullum Simmonds Salt Mixture

第2表 稲の品種と生育時期

A: 農林29号, 4月10日	E: 農林25号, 8月20日
(早播苗代稲)	
B: 農林25号, 8月10日	F: 農林25号, 8月23日
C: 農林28号, 8月14日	G: 農林29号, 9月20日
D: 農林25号, 8月15日	

なお、この飼料は、ニカメイチュウの發育にとって完全なものではないが、材料によっては100%の蛹化率が得られることもあり、またその産下卵の中には若干の孵化可能卵を含む程度のものであった。また、この飼料で休眠に入ったものは、覚醒の条件を与えれば勿論蛹化羽化できた。

**休眠誘起の判別および表示** この無菌飼育の方法では、生育途上に死去する個体がほとんどないが、蛹化しない個体の中には、長く生存できない發育不良のものも含まれていて、不蛹化率をそのまま休眠率とみることは妥当でない。しかしまた、休眠を覚醒させて休眠率を算出するには、長時日を要する上に、覚醒の最適条件も十分にはわかっていなかったで、生育所要日数を経過した時の蛹化率を見て、大体の休眠歩合を推定することにした。このような事情から、この実験では、蛹化率が50%に達しない場合にはある程度休眠を誘起したと見なし、蛹化率が50%を超える場合を休眠の回避とみることにした。蛹化率が50%に達しないような場合の不蛹化個体の中には、覚醒の条件を経過させてやれば、長い日数を経て蛹化して来るものがあり、休眠個体の存在

(1957年2月14日受領)



第3表 日長時間と蛹化率(%)との関係

日 長 時 間 (時間)		0	8.0	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	24.0
温度・材料・飼料													
25℃	埼玉 '55 1化(A)	57.0 (194)	1.0 (314)	—	—	—	—	—	—	—	—	58.2 (260)	49.2 (280)
	埼玉 '55 2化(B)	1.1 (186)	1.4 (138)	—	—	—	—	—	—	—	—	66.0 (225)	34.0 (240)
	埼玉 '56 1化(D)	—	—	—	—	—	0 (119)	0 (120)	79.0 (119)	—	—	—	—
	香川 '56 1化(D)	—	—	—	—	—	0 (104)	4.8 (62)	73.0 (94)	63.0 (174)	—	—	—
	山形 '56 1化(F)	—	0 (240)	0 (240)	0 (240)	0 (240)	0 (240)	0 (240)	0 (240)	52.5 (175)	72.0 (192)	—	—
20℃	山形 '56 1化(D)	—	—	0 (240)	—	—	0 (240)	0 (240)	0 (240)	—	32.0 (103)	42.0 (133)	—
	埼玉 '55 2化(D)	0 (62)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

( ) 内の数字は供試虫数

することが確認できた。なお、休眠に入る個体は、生育の途中から生長がおくれてくるので(深谷, 1948, 著者未発表), 休眠誘起の判別にはこの点にも注意を払って正確を期した。

蛹化率は、幼虫が成熟した頃を見はからってプラスチックからこれを取り出して、金網を張ったブリキ製の丸かんに 50 頭足らずをセロファンチューブとともに入れ、適当の湿度と光とを与えて調査した。

実 験 結 果

幼虫期の日長時間と休眠誘起との関係 山形、埼玉および香川の材料を用いて、自然状態で季節的に変化する範囲の日長時間を 30 分おきに区切って、主として 25℃ の温度下でしらべた。なお参考までに暗黒と連続照明区をも設けた。結果は第 3 表に示すごとくである。

山形の材料では、日長時間が 8 時間から、14.5 時間までの間はほとんど蛹化個体を出さず、休眠を誘起したが、15 時間から 16 時間位の日長時間は休眠を回避して、大多数の個体が蛹化した。埼玉や香川の材料も同様であったが、日長時間の作用の転換点には若干のずれがみられ、14.5 時間は休眠回避の側に入った。

自然状態では、ニカメイチュウが休眠に入る 2 化期の頃の日長時間は、日出、日入の前後 30 分位までを明時間と感ずるものとして計算してみると、山形附近では 14 時間 50 分から 13 時間、埼玉附近では 14 時間 30 分から 13 時間となり、この実験で得られた休眠誘起の日長時間によく合致する。また、この実験では、山形のものは埼玉等のものよりも少し長い日長時間まで休眠を誘起したが、これは自然状態下でも、このようにわずかに長い日長の下で休眠に入っていることと関連があるのであろう。

このような差異は、ハダニの 1 種 *Tetranychus telarius* の Cambridge (52°N) 系統と Leningrad (60°N) 系統の間でもみられており (LEES, 1953, 1956), 興味の深い現象である。

暗黒や連続照明は、ほとんど休眠を誘起する場合から、大多数が休眠を回避する場合まで変動(第 7 表も参照)して、一定の作用を認めることができなかった。したがって、これらは休眠の誘起や回避には一定の役割を演じ

第4表 幼虫期 20℃ の場合の蛹化率(%)

材料・飼料	日長時間 (時間)	0	12	16
埼玉 '55 2化(B)	—	0(62)	—	—
埼玉 '56 2化(C)	—	—	—	27.3(150)
山形 '56 1化(D)	—	—	—	42.0(133)
山形 '56 2化(C)	—	—	0(148)	35.6(166)
福岡 '56 2化(C)	—	—	0(135)	38.2(120)

( ) 内の数字は供試虫数

第5表 幼虫期 25℃ の場合の蛹化率(%)

材料・飼料	(時間)	0	8	12	16	24
埼玉 '55 1化(A)	57.0 (194)	1.0 (314)	—	—	58.2 (269)	49.2 (280)
埼玉 '55 2化(B)	1.1 (186)	1.4 (138)	—	—	66.0 (225)	34.0 (240)
埼玉 '56 3化(C)	—	—	—	—	76.2 (118)	—
山形 '56 1化(D)	—	—	—	—	73.0 (59)	—
山形 '56 2化(C)	—	—	—	0 (76)	66.0 (60)	—
福岡 '56 2化(C)	—	—	—	0 (76)	82.0 (66)	—
福岡 '56 3化(C)	—	—	—	—	76.5 (51)	—

( ) 内の数字は供試虫数

第6表 幼虫期 30°C の場合の蛹化率 (%)

材料・飼料	(時間)	0	8	12	16
埼玉 '55 2化 (B)		61.3 (235)	—	—	—
埼玉 '56 2化 (C)		—	—	6.4 (233)	90.0 (98)
山形 '56 1化 (D)		—	16.0 (109)	16.0 (100)	54.0 (37)
山形 '56 1化 (G)		—	—	23.6 (182)	88.0 (118)
福岡 '56 2化 (C)		—	—	49.5 (210)	80.0 (157)

( ) 内の数字は供試虫数  
ないものとみるのが妥当であろう。

幼虫期の温度と休眠誘起との関係 山形、埼玉、香川および福岡の材料で、休眠誘起の日長時間を8時間および12時間、回避のそれを16時間として、20°C、25°C、30°C 下で、温度の役割をしらべた。結果は第4・5・6表に示す通りである。

休眠誘起の日長下では、20°C と 25°C は蛹化する個体がなく、顕著に休眠を誘起したが、30°C の場合は1部蛹化する個体が生じ、幾分休眠歩合が劣った。休眠回避の日長下では、30°C と 25°C は大多数が蛹化し、顕著に休眠を回避したが、20°C の場合は蛹化率が劣り、1部休眠誘起の個体が生じた。休眠の誘起あるいは回避といった特定の作用の認められない暗黒下では、20°C は休眠を誘起させ、30°C は大体休眠を回避させた。

すなわち、幼虫期の環境温度は、20°C 位の低温は休眠誘起に、30°C のような高温は休眠回避に働くことができる。しかし 25°C は、日長時間の作用にしたがって休眠の誘起と回避が顕著に分離する一方、日長効果のない暗黒下で休眠率に大きな変動が起る(第7表参照)から、休眠の誘起や回避に関しては不安定で何ら一定の影響を示さない環境温度とみてよいであろう。

卵期の日長時間および温度と休眠誘起との関係 ニカメイチュウの休眠誘起は、卵期の条件は問題にしないで、さきに得られた幼虫期の日長時間と温度との関係ですでに説明が困難でないが、一応検討してみた。材料は主として 1955 年の山形産越冬幼虫を冬期加温して蛹化、羽化させて得た卵を用いた。なお、蛹化させる時および蛹期の温度は 2, 3 の段階を設けて、それらの影響をも同時に検討できるようにした。結果は第7表のごとくである。

幼虫期を暗黒、25°C という、さきに明らかにされた日長効果も温度効果もない条件下で发育させると、卵期の日長時間は幼虫期と同様短日(12時間)が休眠誘起、

第7表 卵期の温度および日長時間と休眠誘起との関係

材料と飼料	蛹化時期および蛹期の温度(日長)	卵期の温度と日長時間	幼虫期の温度と日長時間	蛹化率(%) (供試虫数)
山形'55 1化 (D)	30°C(明)	25°C 明	25°C 暗	3.3 (152)
	30°C(明)	25°C 16h	"	41.6 (36)
	25°C	25°C 12h	"	3.9 (52)
	30°C(明)	25°C 暗	"	0.0 (120)
	25°C	25°C 暗	"	16.1 (211)
	25°C	20°C 暗	"	15.2 (204)
	20°C(明)	25°C 暗	"	15.6 (173)
	20°C(明)	20°C 暗	"	38.0 (184)
埼玉'54 1化 (E)	自然下 2化期	30°C 暗	25°C—暗	4.2 (121)
	"	25°C 暗	"	21.5 (93)
山形'55 1化 (D)	20°C	25°C 12h	25°C 12h	0.0 (240)
	20°C	20°C 16h	25°C 12h	0.0 (285)

( ) 内の数字は供試虫数

長日(16時間)が休眠回避の影響を現わした。一方幼虫期を 25°C で休眠誘起や回避の日長条件で发育させた場合には卵期に対する日長時間の影響を認めることはできなかった。

卵期および卵の形成過程にある幼虫末期や蛹期の温度の影響は、幼虫期を 25°C 下で休眠誘起や回避の日長条件で发育させれば認められなかったが、幼虫期を同じく 25°C の暗黒下で发育させた場合には、20°C のような低温は幾分休眠回避、30°C のような高温は幾分休眠誘起に働く傾向を示した。これは、さきに埼玉の材料で(第3表、第5表)幼虫期が 25°C 暗黒や連続照明の場合、比較的低温で形成せられた1化期卵が休眠回避、高温下で形成せられた2化期卵が休眠誘起の傾向を現わしたと相通ずる点がみられて興味が深い。すなわち、卵の形成期の低温は休眠回避、高温は休眠誘起の性質を卵に賦与すると解釈することができる。

以上卵期やそれ以前の環境条件の作用は、幼虫期のそれに比べれば遙かに微力であるし、またもし幼虫が 25°C ぐらいの中間温度下で経過することになれば、休眠誘起や回避に対し幼虫期の日長が優先的に働らくことになるので、自然状態下では、卵期やそれ以前の環境条件



第8表 幼虫期発育時期と日長時間および温度の作用との関係

材 料 と 飼 料			休眠誘起の条件下 にあった時期		休眠回避の条件下 にあった時期		蛹 化 率 (%) (供試虫数)	
埼玉	'56	1 化 (D)	前	1/3 (25°C 12h)	後	2/3 (25°C 16h)	79	(119)
香川	'56	1 化 (D)	後	1/3 (25°C 12h)	前	2/3 (25°C 16h)	68	(103)
香川	'56	1 化 (D)	前	1/2 (25°C 12h)	後	1/2 (25°C 16h)	48	(104)
埼玉	'54	2 化 (E)	後 前 中	1/2 (23°C 暗)	全期	(30°C 暗)	43	(118)
埼玉	'54	2 化 (E)		1/2 (30°C 暗)	前	1/2 (30°C 暗)	29	(124)
埼玉	'55	2 化 (B)		1/3 (25°C 12h)	後	2/3 (30°C 暗)	6	(64)
埼玉	'55	2 化 (B)		1/3 (25°C 12h)	前 1/3, 後 1/3	(30°C 暗)	0	(205)

が休眠誘起に関して大きな役割を演じているとは思われない。しかし実験結果から、1化期は卵期あるいはそれ以前から休眠回避の条件があり、2化期には反対に休眠誘起の条件のあることが認められることは興味深い。

日長時間や温度の作用が顕著に働く幼虫期の発育時期以上の実験で、ニカメイチュウの休眠誘起や回避は、卵期の環境条件ではなくて、幼虫期の環境条件によって決まることが明らかになったが、幼虫期の間では、環境条件の作用が、どのような発育時期に働いて決まるかを知らるために、生育時期を前期(前約1/3)、中期(中約1/3)、後期(後約1/3)に分けて、それぞれに休眠誘起や回避の条件を種々与えて、影響の強い時期をしらべた。結果は第8表に示すごとくである。

すなわち、休眠誘起や回避の条件の影響が顕著なのは幼虫期の初めの2/3位(頭巾測定の結果によるとほぼ終令以前に相当すると思われる)までであって、休眠の誘起や回避は、大体この時期までに不動になるようであった。そしてこのうちでは、前半(前期)よりも後半(中期に当る)の時期の影響が強く、前期の影響は中期を反対の条件にすれば、結果は逆転するようであった。したがって、ニカメイチュウの休眠誘起や回避は、主として幼虫期の中期(恐らく4・5令に当る)の環境条件に支配されて決まるものと考えられる。なお、ニカメイチュウでは、休眠に入る個体は幼虫期の中頃から著るしく生長がおくれ始めて、休眠の徴候を現わすことをさきにのべたが、この点も中期の環境条件の影響が強いということをうなずかせる。

考 察

以上ニカメイチュウは、幼虫期を殊に中期を短日(8~14時間)、低温(25~20°C)にすれば休眠世代、不休眠世代何れに由来するものでも休眠させることができ、幼虫期を長日(15~16時間)、高温(25~30°C)にすれば、何世代でも休眠を回避させることができる(著者等

は4世代まで確かめた)ので休眠は facultative なのということができる。

このように、ニカメイチュウの休眠は facultative なるものであるから、その休眠の誘起や回避は全く環境条件に支配されるわけであるが、環境条件のうち、季節的に変化する稲の生育時期は、この実験の人工飼料に加えた稲では、影響が現われなかった。また、1955年の2化期には、埼玉県下から採集して来た生育中の幼虫を実験室で日長時間を長日にして、その頃の稲で飼育を続けてみたが、まだ休眠誘起が決定的になっていない若令の個体は休眠を回避して蛹化し、2化期に起る休眠が、食物としての稲の影響によるのではなくて、日長時間によるらしいことを示した。そして一方、西ヶ原の水田内で、人工飼料を用いて飼育した結果では、7月20~30日に孵化させたものは休眠に入ることなく蛹化した。同じ飼料で8月18日に孵化させたものは、蛹化するものではなく休眠に入り、2化期の頃には食物以外に明らかに休眠を誘起させる要因のあることを示した。したがって、圃場において、ニカメイチュウの休眠誘起を支配する条件は日長時間と温度と考えられ、そのうち温度は、日長時間の効力をほとんど妨げない程度のものであるから、休眠誘起に直接働くのは主として日長時間であると考えられる。それでは、ニカメイチュウの休眠が起る2化期の頃には、日長時間が休眠誘起になっているかどうかということになるが、今回の実験は、日長時間が休眠誘起に落ちる時期を正確にとらえるまでには至らなかった。しかし、LEES(1953)によると、リンゴハダニでは、感ずる光の強さが1~2 f. c. (feet candle)であって、自然状態下でこの明るさのある時間は、日出30分ぐらい前から日没後30分ぐらいまでとされており、ナシヒメシシキイ(DICKSON, 1949)でも感ずる光の強さは、リンゴ果の表面で1~3 f. c. ぐらいまでといわれている。ニカメイチュウの光の感受性もこれらと大差がないものとして計算してみると(ニカメイチュウでは、人工照明を用

いた色々の実験で、相当暗い状態の光でも感ずることが観察されるので、光の感受性が相当鋭いことには間違いがない)、山形地方で日長時間が14.5~15時間に落ちるのは8月5~15日ころ、埼玉地方で14~14.5時間になるのは8月15~30日ころとなり、ニカメイチュウが日長時間の影響を強く受けるのは幼虫の中期であるから、自然下で1化期は休眠を回避し、2化期には休眠を誘起することがよく理解できる。すなわち休眠を誘起する日長時間に地方差が見られるが、これはそれまで生棲していた地方における日長時間の長短とよく合致している。この現象は自然状態下の休眠誘起をよりよく説明することができる。

そして日長時間が、休眠誘起に落ちて来る時期がこの推定のものであるとすると、山形や埼玉等の地方で多数3化するには2化期の発蛾時期がよほど早くなければならないということになろう。また、ニカメイチュウの発生回数は、八木(1934)によって、發育有効積算温度から推定された理論的な世代数にほとんどの場合及ばないが、このことも、気温がまだ高い8月のころに、日長時間が休眠を誘起させるに十分なものになってしまうことに一つの原因を求めることができよう。

この実験では、2・3の地域の材料についてしか実験を進めることができなかったので、伊那地方とか高知とかの興味のある発生型の由来について考察することができないが、これらも休眠を誘起する日長時間やそれに及ぼす温度の役割などをしらべることによって、容易に説明がつくものと思われる。

## 摘 要

1) ニカメイチュウの、圃場における休眠誘起の条件を知ろうとして、卵期や幼虫期の日長時間、温度を中心として実験を行い、幼虫期の、中でも中期の日長時間の役割の大きいことを明らかにすることができた。

2) 幼虫期の日長時間は、山形のものでは、8~14.5時間は休眠を誘起させ、15~16時間は休眠を回避させ

た。埼玉や香川のものは、8~14時間は休眠を誘起させ、14.5~16時間は休眠を回避させた。暗黒(恐らく連続照明も)は、休眠誘起、回避いずれの作用をも現わさなかった。

3) 幼虫期の温度は、日長効果の認められない暗黒下では、30°Cのような高温は大体休眠を回避させ、20°Cのような低温は休眠を誘起させたが、25°Cはいずれの作用も現わさなかった。しかし、これら温度の作用は、相反する作用の日長時間の下(高温の場合は短日、低温の場合は長日)では、かなり相殺され、わずかな役割しか演じなかった。

4) 卵期やそれ以前の環境条件の休眠誘起や回避に及ぼす影響は、幼虫期が25°Cのような中間温度で日長時間が日長効果のない暗黒下では認めることができたが、日長時間が休眠誘起や回避の条件にある時には認められなかった。

5) この実験では、季節的に移り変わる稲の生育時期の休眠誘起や回避に及ぼす影響は認められなかった。

6) 以上のような結果から、ニカメイチュウの休眠を誘起させる主要な環境条件は、幼虫期の日長時間と温度と考えられ、1化期における休眠の回避や2化期の休眠誘起は日長時間でよく説明できた。

## 引用文献

- 1) DICKSON, R. C. (1949) Ann. Ent. Soc. Amer. 42: 551~537.
- 2) 深谷昌次 (1948) 新昆虫, 1: 233~236.
- 3) LEES, A. D. (1953) Ann. Appl. Biol. 40: 449~486.
- 4) LEES, A. D. (1956) The physiology of diapause in arthropods (Cambridge University Press): 128p.
- 5) 三宅利雄 (1948) 広島農業特別報告 1: 1~5.
- 6) 三宅利雄・藤原昭雄 (1951) 広島農業特別報告 4: 1~8.
- 7) 八木誠政 (1934) 農事試験場彙報 2(3): 381~394.

## Summary

The Effects of Photoperiod and Temperature on the Induction of Diapause in the Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* WALKER

by Hirata INOUE and Seiya KAMANO

National Institute of Agricultural Sciences, Nishigahara, Tokyo

This investigation has been carried out in order to explain the environmental factors controlling



the onset of diapause in final instar of the rice stem borer, being chiefly reared on artificial diets under aseptic condition.

It was demonstrated that the larva, particularly in its middle stage, is susceptible to photoperiod. If the rice stem borer belonging to the Saigoku strain is exposed during the larval feeding period to a short day length which may range from about 8 to 14 hr, it enters diapause in the final instar, while a long day from 14.5 to 16 hr prevents it. In the Shonai strain, however, critical day length is observed at 14.5~15 hr. It is certain that this difference is due to the adaptation to seasonal fluctuation of day length within the area of distribution. Complete darkness (probably continuous illumination as well) plays neither role of induction nor prevention of diapause.

The temperature of larval stage also plays some role concerning diapause. Under the complete

darkness, high temperature such as 30°C prevents diapause, whereas low temperature such as 20°C induces it, but the temperature effects are masked considerably in day lengths which act as antagonistic agencies. Intermediate temperature (25°C) has no influence upon diapause.

So far as this investigation goes, the effects of photoperiod and temperature on egg stage are so slight that the induction or prevention of diapause may be finally decided by the environmental condition of larval stage.

In experiment where the larvae were reared on the rice plant instead of synthetic media, it seemed that the diapause was not associated with phases in the growth cycle of the host plant.

From the results above mentioned, it was ascertained that photoperiod alone can cause the induction of diapause in the rice stem borer larvae of the second brood in Japan.

## 抄 録

### 抵抗性イエバエの変態にともなう DDT-dehydrochlorinase の消長

MOOREFIELD, H.H. and C.W. KEARN (1957) Levels of DDT-dehydrochlorinase during metamorphosis of the resistant house fly. J. Econ. Ent. 50 (1): 11~13.

DDT を DDE に変化させる解毒作用が抵抗性イエバエでは非常に強く、これが抵抗性の原因になっていることはよく知られている。

この報告では、イエバエを卵の時期から成虫羽化後約 1 週間まで、*in vitro* での脱塩素作用の変化を追求してみた。すなわち、卵の時期には脱塩素作用は見られず、孵化後約 24 時間になって初めて現われてくる。その後急速に作用力は上昇して孵化直前に最高値を示す。孵化すると活力は半減し、成虫になっても大体この時の値が持続される。また食餌との関係を調べたが、あまり影響はないものと考えられた。

幼虫期間、あるいは蛹期間の長いものは抵抗性があることは何人かの研究者によって認められているが、この研究でも長いものほど脱塩素作用の強いことが認められた。ただし本報告においては雌雄別に実験を行っていない。(農技研 湯嶋 健)

### 放射性磷の昆虫体内での動き

BABERS, F.H., N. MITLIN and T.J. SHORTINO (1955) The fate of radiophosphorus ingested by house flies and German cockroaches. J. Econ. Ent. 49 (6): 820~822.

放射性物質を種々の昆虫に与えて起る色々な現象については多くの報告がある。著者らは特に放射性磷が昆虫体内でどのように蓄積または排泄されるか、またその影響はどんな場所に現われるかを調べた。用いた材料はイエバエとワモンゴキブリで、放射性磷は  $\text{KH}_2\text{P}^{32}\text{O}_4$  を用いた。

イエバエでは体内に吸収された  $\text{P}^{32}$  は約 0.8 日でその放射能は 50% に低下するのに、ゴキブリ雌では 14 日ぐらいでも 50% 以上を示している。またゴキブリ雄では 9 日目頃に 50% ぐらいまでに減少し、両者に顕著な差異が見られた。一方  $\text{P}^{32}$  を含んだ食物でイエバエを 6 日間飼育すると産卵は妨げられて来る。しかし正常の飼料に 2 日間接するとわずかに産卵が見られる。また成虫を  $\text{P}^{32}$  の上に短期間接触させても産卵せずまた不妊となる。これらの卵巣は未熟であるが、正常の飼料にもどすとわずかに産卵するようになる。

一方放射性磷を含む飼料で幼虫を飼育してもイエバエではいずれも正常な成虫になるが、ゴキブリでは oöthecae になり非常に柔らかく、蔵卵は見られない。

(農技研 三田久男)

# 産地を異にするコクゾウ類の生理生態的特性について II<sup>1</sup>

里 見 綽 生<sup>2</sup>

京都大学農学部昆虫学研究室

## 緒 論

コクゾウ *Calandra oryzae* L.には体の大きさを異にする2つの strain があることが知られており, BIRCH (1944), RICHARDS(1944)はそれらを large strain および small strain とした。佐々木 (1899) はこれより早く我国の small strain に相当するものをヨツモンコクゾウ *Calandra oryzae* var. *minor* として発表し, また高橋 (1928) はコクゾウ *Calandra sasakii* TAKAHASHI なる別種として記載している。BIRCH (1954) も, 最近では, これら両 strain が sibling species (同胞種) であると述べている。

河野 (1955) は, 世界各地のコクゾウ類を比較研究して, 両 strain を体の大きさにて区別することは困難であるが, 前胸背の点刻に有意な差があることを認め, また同一 strain 内での交配は常に可能であるが異なる strain 間の交配は不成功であることを報告した。著者は主として河野の研究結果に基いて, 両者を別種として扱いたい。

コクゾウ類の場合と同様な種間乃至は系統間の複雑な関係は, *Drosophila*, *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* などの他の昆虫についても知られており, コクゾウ類の両種間および各種内の地理的諸系統間の関係を明らかにすることは, 同時に一般的な動物の種または亜種の分化の機構を解明する上に役立つものと思われる。

著者 (里見, 1955) は前に世界各地産のコクゾウおよびコクゾウの5系統を比較し, それらが貯穀害虫としての貯蔵環境に対する適応度に違いがあることを報じたが, その後採取系統および形質の数を増して実験を続けた結果, 新しい知見を得たのでここに報告する。

終始御指導を賜った内田俊郎教授, 河野達郎助教授ならびにいろいろと御援助下さった京都大学昆虫学研究室の諸兄に心から御礼申上げる。

## 実 験 材 料

実験に用いたコクゾウ類のうち, 日本産のコクゾウ

(JL と略記する。以下同じ) とコクゾウ (Js) とは京都大学昆虫学研究室で長年継続飼育してきた系統である。その他の系統は世界各国からの輸入穀類中に発見されたものを農林省神戸植物防疫所大阪支所の好意により許可を得て移入し, その後当研究室において引続き飼育したものである。各系統が発見された穀物の種類, 積出港, 輸入年度を一括表示すれば, 第1表のようである。

第1表 外国産コクゾウ類の系統と, 各系統が発見された穀物の種類, 積出港および輸入年度

系 統	記号	輸入年度	穀 物	積 出 港
コ ク ゾ ウ セ レ ベ ス ボ ル ト ガ ル シ ャ ム	CB Po SH	1954 1954 1952	とうもろこし	Lisbon
コ コ ク ゾ ウ ネ パ ー ル カ ナ ダ オーストラリア 台 湾 アルゼンチン	NE CA AU Fo Rz	1953 1952 1952 1951 1953	小麦 大麦 小麦 米	Thonje* Adelaide Buenos Aires & Rasario

\*採集地

コクゾウ類の飼料は, 1955年度京都産水稻「京都旭」の玄米で, 食塩の飽和溶液を入れた乾燥器中に長く貯蔵したものを用い, その含水量は 16% 前後であったが, 実験の種類により若干異なる。実験に際してはいずれも羽化脱出後24時間以内の成虫を選び, 内径 1.8 cm, 長さ 16.5 cm の試験管に 12 g (試験管の容積の約半量, 約56) 粒) の玄米を入れて食物とし且つこれに産卵させた。試験管は細かい金網で口をおおい, ゴム紐で止め, 水平に保った。

## 生 体 重

後に述べる増殖率の実験の結果得られた成虫の生体重を測定した。すなわち1対の親虫に1週間産卵させた各試験管から羽化した次代成虫 (約 10~50 頭) を, 発育日数から推定して全個体が羽化したと思われる日から数

<sup>1</sup> 京都大学農学部昆虫学研究室業績, 第 289 号

<sup>2</sup> 現在農林省九州農業試験場  
(1957 年 4 月 11 日受領)



日後に、一まとめにして秤量瓶に入れ、化学天秤で測定した。従って測定された個体は羽化後 20 日以内のさまざまな令のものを含んでいる。結果を第 2 表に示す。各系統について約 30 本の試験管の平均値である。

第 2 表 平 均 生 体 重

種	系 統	平均体重 (mg)
コ ク ゾ ウ	CB	2.56
	Po	2.34
	JL	2.23
	SH	1.99
コ コ ク ゾ ウ	NE	2.32
	CA	1.48
	AU	1.32
	FO	1.27
	Rz	1.07
	Js	1.04

各系統を生体重の重い順に並べるとコクゾウでは CB>Po>JL>SH, ココクゾウでは NE>CA>AU>Fo>Rz>Js となる。河野 (1953) が体長を測定した結果と比較すると、Rz と Js の順序が逆になっている以外は、体重の大小順は体長の大小順と一致する。

発 育 日 数

約 70% R.H. で、28°, 24°, 22°, 20°C の 4 温度区を設けた。内径 8 cm, 高さ 3 cm のシャーレに 50g の米を入れ、100 頭の成虫に 30°C, 60% R.H. で 24 時間産卵せしめた後、実験条件下に移して飼育し、羽化脱出した成虫を毎日数えた。結果を平均発育日数で示すと第 3 表の如くである。

第 3 表 70% R.H., 20°, 22°, 24° および 28°C における平均発育日数

系 統	平 均 発 育 日 数 (日)			
	20°C	22°C	24°C	28°C
CB	56.9	44.0	40.6	29.8
Po	54.2	44.3	38.8	28.1
JL			37.9	27.4
SH		43.1	37.6	27.8
NE		50.6	44.8	32.0
CA	58.6	46.9	41.8	30.9
AU	61.2	49.5	41.7	29.0
FO	55.3	48.0	41.8	30.1
Rz	59.3	50.0	43.7	29.8
Js	59.8	49.8	42.7	30.8

どの系統でも温度を低くすると発育日数は一様に延長し、横軸に温度、縦軸に発育日数をとってグラフに表わせば各系統間の関係はほとんど平行線になる。すなわち

20—28°C の範囲では大体コクゾウがココクゾウに比べて発育日数が短く、コクゾウの中では CB が最も長く、次いで Po が長く、JL・SH は短い。ココクゾウでは NE は常に最も長く、他の系統の間にはあまり差がないが、Js・Rz は若干長いようである。

増 殖 率

この実験は 30°C, 約 60% R.H. と 33°C, 約 70% R.H. とで行った。増殖率としては 1 世代間の 1 雌当り次代成虫数をもってするのが普通であるが、コクゾウ類成虫は長期間生存し産卵を続けるので世代が重なり調査が困難である。そこでここでは一定期間内の 1 雌当り次代成虫数をもって増殖率とした。

a) 30°C, 約 60% R.H. での増殖率

1 試験管当り成虫密度 2 (1 対), 8 (4 対), 32 (16 対) の 3 区を設け、1 週間毎に米を交換し、6 週間産卵させた。密度別に 1 雌当り次代成虫数の合計を示せば第 4 表のとおりである。

第 4 表 成虫羽化後 6 週間の産卵による次代羽化成虫数

系 統	次 代 羽 化 成 虫 数		
	密度 2	8	32
CB	183.6	123.3	85.2
Po	162.5	157.0	76.3
JL	150.4	120.1	65.4
SH	237.2	211.2	102.5
NE	116.3	84.9	42.5
CA	169.6	146.9	81.8
AU	154.5	150.1	86.1
FO	119.9	79.9	57.7
Rz	125.0	107.5	83.9
Js	94.7	76.7	67.4

親虫の密度を高くすれば 1 雌当り次代虫数は減少するが、その減少の割合と系統による体の大小との間に一定の平行関係が認められる (第 5 表)。密度の増加に伴う増殖率の低下を表す指数として、例えば

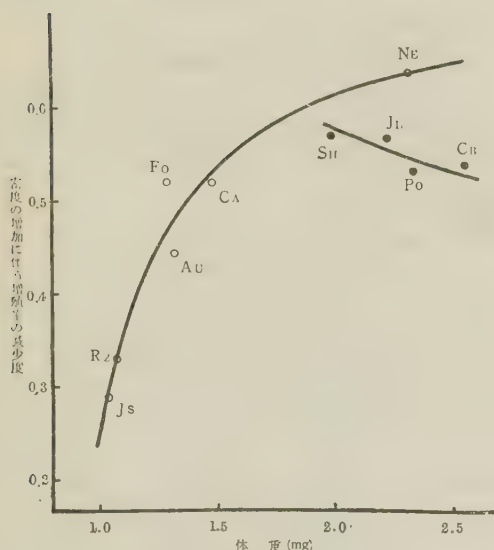
$$(2-8)/2 = \frac{\text{密度 2 区の増殖率} - \text{密度 8 区の増殖率}}{\text{密度 2 区の増殖率}}$$

を計算して密度が 2 から 8 に増した場合の増殖率の減少度とする。

第 5 表をみると、コクゾウの 4 系統の間には顕著な差はみられないが、体の大きさが大きくなるにつれて、幾分密度による増殖率の低下の割合が大きくなるようである。ココクゾウでは反対に体の大きさが小さくなるほどこの表の値が小さくなるようである。また一般にコクゾ

第5表 成虫密度の増加に伴う1雌当り  
次代成虫数の減少度

系 統	(2-8)/2	(8-32)/8	(2-32)/2
CB	0.328	0.309	0.536
PO	0.034	0.514	0.530
JL	0.201	0.455	0.565
SH	0.110	0.515	0.568
NE	0.270	0.499	0.635
CA	0.134	0.443	0.518
AU	0.028	0.426	0.443
FO	0.334	0.278	0.519
RZ	0.140	0.220	0.329
JS	0.190	0.121	0.288

第1図 各系統の体重と増殖率に対する  
密度効果の大きさとの関係

増殖率の減少度: (密度2区の増殖率-密度32区の増殖率)/密度2区の増殖率

— : コクゾウ, - - - : コクゾウ

ウではコクゾウよりもこの値が大きい。いま横軸に各系統の生体重をとり縦軸に(2-32)2の値をとってグラフに示せば第1図の如くなる。前に報告した(里見, 1955) 32日間の増殖率から同じ値を計算してみてもほぼ同様の結果が認められる。

次に1週間毎の増殖率の時間的変化をみると, 系統・密度の如何を問わず, 大体2週間目に最高値に達し, 以後6週間目まで次第に減少する。大体どの系統でも密度32区ではより低密度の区に比べてその減少のしかたがゆるやかである。これは高密度のため抑制された産卵が後にもちこされとも考えられるし, また産卵数の減少に伴って幼虫間の共喰いなどの死亡率を高める諸要因が滅

殺される結果とも考えられる。SEGROVE(1951)は低密度において産卵率の減少がより急速であると述べている。

## b) 33°C, 70 % R. H. での増殖率

30°C, 約 55% R. H. で, 含水量 15.6% の米で1週間飼育した 後実験条件下に移し, 更に1週間産卵させた。その1週間の産卵による次代羽化成虫数を第6表に示す。一般に増殖率に対する密度効果は 30°C の場合に比して大きいようであるが, これは高温では成虫の運動が激しく, 低温の場合よりも産卵が妨害される程度が大きいことも一因であろう。

第6表 33°C, 70% R. H. における羽化脱出後  
2週間目の1雌1週当り増殖率

系 統	次 代 羽 化 成 虫 数			
	親虫 密度	2	8	32
CB		33.8	14.5	9.6
PO		32.1	28.3	9.5
JL		21.8	20.1	6.7
SH		33.7	24.9	10.7
NE		11.7	5.8	
CA		21.5	14.9	7.5
AU		23.9	16.7	9.8
FO		18.8	13.4	4.5
RZ		35.7	29.4	10.6
JS		26.6	24.9	13.0

33°C に於ける増殖率を 30°C に於ける2週間目のそれと比較してみると, 興味ある結果がみられる。密度2の区について

## 33°C における増殖率/30°C における増殖率

の値を計算してみると第7表の如くである。この表の値が小さいほど 33°C に於ける増殖率の低下の程度が著しいことになる。コクゾウでは大体, 体の大きさが小さくなるほどこの値は大きくなり, RZ・JS では 30°C におけるよりも増殖率が大きくなるが, コクゾウでは CB・PO は JL・SH に比してこの値が大きき, むしろ体の大

第7表 33°C における増殖率を 30°C  
における増殖率で除した値

系 統	
CB	0.805
PO	0.920
JL	0.641
SH	0.663
NE	0.413
CA	0.504
AU	0.626
FO	0.588
RZ	1.248
JS	1.064

第8表 成 虫 の 寿 命

初期密度		8			32			128		
	系統	平 均 値 (日)	標準偏差	変異係数 (%)	平 均 値 (日)	標準偏差	変異係数 (%)	平 均 値 (日)	標準偏差	変異係数 (%)
♀	CB	97.8	±47.2	48.3	131.9	±40.4	30.6	173.8	±45.8	26.4
	PO	83.8	±48.1	57.4	96.8	±36.8	38.0			
	JL	88.3	±37.5	42.5	92.1	±28.5	30.9	136.0	±52.8	38.8
	SH	100.6	±42.3	42.0	116.6	±42.2	36.2	128.7	±40.1	31.2
	NE	110.5	±43.4	39.3	123.8	±41.5	33.5	118.8	±36.0	30.3
	CA	109.9	±44.0	40.0	105.9	±33.1	31.3	140.6	±34.8	24.8
	AU	78.5	±24.1	30.7	82.4	±27.0	32.8	84.7	±30.1	35.5
	FO	85.4	±26.7	31.3	82.4	±29.9	36.3	116.9	±31.2	26.7
	RZ	114.3	±51.8	45.3	125.0	±43.8	35.0	170.5	±45.7	26.8
	JS	80.1	±48.8	60.9	112.2	±29.8	26.6	136.5	±36.1	26.4
♂	CB	137.4	±57.4	41.8	179.9	±60.2	33.5	208.0	±50.3	24.2
	PO	127.7	±55.5	43.5	134.3	±47.7	35.5			
	JL	108.9	±50.6	46.5	139.9	±64.3	46.0	191.6	±64.9	33.9
	SH	148.0	±57.0	38.5	132.0	±49.5	37.5	162.0	±48.8	30.1
	NE	145.0	±47.4	32.7	124.4	±40.5	32.6	147.8	±29.7	20.1
	CA	133.6	±35.9	26.9	123.1	±37.4	30.4	148.7	±35.9	24.1
	AU	117.6	±45.8	38.9	107.8	±36.7	34.0	107.5	±29.3	27.3
	FO	117.9	±38.7	32.8	121.5	±41.1	33.8	130.5	±35.1	26.9
	RZ	160.0	±33.2	20.8	156.3	±33.8	21.6	170.9	±33.5	19.6
	JS	132.5	±31.7	13.9	136.8	±27.0	19.7	161.7	±46.1	28.5

さいものがこの値が大きい。

成 虫 の 寿 命

初期密度が 8, 32, 128 の3区を設け、それぞれ 10, 3, 2 の繰返しを行った。30℃, 55—75% R.H. の恒温室内で飼育し、米を2週間ごとに交換した。1週間ごとに全試験管を検査し、死亡した個体を取除き、雌雄別に記録した。結果を第8表に示す。同一系統内では変異係数は平均寿命が長くなるにつれて小さくなる傾向がある。

各系統の体の大きさと平均寿命、その標準偏差および変異係数のそれぞれとの間には明瞭な関係は認められないが、初期密度の増加に伴う平均寿命の増加の割合をみると、体の大きさととの間に一定の平行関係が認められる。すなわち

(128-8)/8

$$\frac{\text{初期密度128区の平均寿命}-\text{初期密度8区の平均寿命}}{\text{初期密度8区}-\text{初期密度8区}}$$

の値をみると(第9表)、雌においては、コクゾウでは体の大きさが小さくなると共にこの値は減少するが、ココクゾウでは逆に体の大きさが小さくなるとこの値が大きくなる。云いかえると、コクゾウでは体が小さい系統ほど密度の増加によって寿命の延長する程度が小さく、ココクゾウでは逆に大きくなる。しかし雄についてはこれほど明瞭な関係は認められない。また AU は体の大きさの割に非常に小さい値をとる。AU がココクゾウの中では特異な位置を占めることは前にも述べた(里見、

第9表 初期密度128区の8区に対する  
成虫平均寿命の延長の割合

系 統	雌	雄
CB	0.777	0.513
PO		
JL	0.569	0.758
SH	0.279	0.095
NE	0.075	0.019
CA	0.279	0.113
AU	0.079	-0.086
FO	0.369	0.107
RZ	0.492	0.068
JS	0.704	0.220

1955)。

考 察

以上の調査した結果を総合してみると、コクゾウとココクゾウの各種について、系統による体の大きさの大小と諸形質との間に一定の平行関係が認められる場合が多い。その関係を一括表示すれば第10表のようである。コクゾウとココクゾウではこれらの平行関係の方向が全く逆である。

このような平行関係が存在するということは、コクゾウおよびココクゾウのそれぞれの種に属する諸系統がそれぞれの種の進化(広い意味での)の系列を示すものではないかとの考えをいだかしめる。河野(1953)は著者が実験に使用した各系統(CBを除く)の体長を測定し



第10表 系統による体の大きさの大小と諸  
形質との間にみられる平行関係

形 質	コクゾウ 体の大きさ 小+ $S_H \cdot J_L$ $P_O \cdot C_B \rightarrow$ 大		ココクゾウ 体の大きさ 小+ $J_S \cdot R_Z \cdot F_O$ $A_U \cdot C_A \cdot N_E \rightarrow$ 大	
	短	長	小	大
20°C—28°Cにおける 発育日数	短	長		
増殖率に対する 密度効果	大	小	小	大
成虫の寿命に対する密 度効果(寿命の延長)	小	大	大	小
33°Cにおける増殖率	小	大	大	小
30°Cにおける増殖率	小	大	大	小

たが、コクゾウでは雌が雄に比して大きく、且つ体長の雌雄比(雌/雄)が体の大きさの小さい系統ほど小さく、これに反してココクゾウでは雄が雌よりも大きく、且つ体長の雌雄比は体の小さいものが若干大きくなることを見出している。ネパール産のコクゾウは(河野, 1955), わずか雌雄1頭ずつの測定結果ではあるが、コクゾウの中でも体長が最も大きく、体長の雌雄比は最も小さく、且つココクゾウ(Ne)との大きさの差も最も小さい。河野は *Calandra oryzae* がインドを原産地とするように思われると述べているが、コクゾウ類がネパールあたりでコクゾウとココクゾウとに分化を始め、その後別々の方向に進化したということも考えられる。ネパールでは両種が棲息地域を異にしているが、日本では同じ倉庫に共存することも、このような考え方の可能性を示唆するものではなからうか。

ココクゾウの進化の方向は群棲生活に対する適応、従って倉庫のような貯蔵環境に対する適応の過程と思われる。すなわち、体の大きさの小さいもののほど、密度が高くなっても増殖率があまり低下しないこと、密度が高くなった場合の寿命ののびかたの著しいこと、より高温で増殖率が高まることをそれを示している。高温で増殖率が高まることの生態的意義は次の如く考えられる。高橋(1928)によれば、日本のココクゾウ(Js)は繁殖して数を増すにつれて発熱し、貯蔵穀物中の温度は30°以上33°C内外に上昇する。この温度はココクゾウの生活適温と一致する。こうしてココクゾウは密度が高くなれば、温度条件から云っても却って繁殖に好都合な状態となる。またこの発熱によって冬期といえども繁殖を継続することができ、全年を通じての繁殖が可能になる。これに反してコクゾウでは密度が高くなれば米穀中の温度が生活温度を越えるから、この面からも増殖が抑えられる。高橋は、コクゾウでは米1合中に65頭以上入っているのを実験したことがないが、ココクゾウでは1合中に500乃至900余頭の存在さえあると述べている。

またネパール産のコクゾウは飛翔能力をもち、畠の穀物に加害することが観察されているが(河野, 1955), 日本産のものは飛翔能力をもたず貯蔵穀物しか加害しない。このこともココクゾウは倉庫に入ることによって次第に飛翔能力を失ったと考えられる。

コクゾウの進化の方向はココクゾウと反対である。すなわち、体の大きさの小さいもののほど高密度での増殖率の減少が著しく、寿命ののび方が少なく、高温での増殖率の減少が著しい。コクゾウの4系統の間にはその諸形質にココクゾウにみられるような大きな差がみられないことから考えて、ココクゾウがこのような方向に進化し続けることはできないのではないかと考える。

コクゾウ及びココクゾウの各種に属する諸系統が仮にそれぞれの種の進化の系列を表わすとしても、各系統がそれぞれ異なった地域に分布する以上当然各地域の気候等の条件に適応しているはずであるし、逆に各系統がそれぞれ一定の形質を具えているとすれば当然それぞれの産地における micro な分布が制限を受けるはずである。日本産のコクゾウ及びココクゾウについての桐谷(1956)の調査によれば、近畿地方ではコクゾウは広く、年平均気温 12~16°C, 標高 0~450 m の地区に、都会にも田舎にも分布するが、ココクゾウの分布範囲はずっと狭く、年平均気温 15°C 以上標高 100 m 以下の都市及びその近郊に限られている。ココクゾウはコクゾウに比して低温に対する抵抗性が小さいから、年平均気温 15°C 以下の地では越冬できないのであろうとしている。しかしネパールではココクゾウの方がコクゾウよりも標高の高い地点に棲息している(河野, 1955)。これらのことからココクゾウの進化の方向は貯蔵害虫化の方向であり、それは同時に特殊化の方向であるといえよう。コクゾウの諸系統間の違いが生態的に如何なる意義を有するかは今のところ全く不明である。

以上に述べてきたようなコクゾウとココクゾウの種間関係および各種間の地理的系統間の関係と同様なものが、他の昆虫の群についてもみられるようである。Hovanitz(1947)は蚊, *Drosophila* および鱗翅目のそれぞれの種の群について、各群内の種あるいは系統間に次のような平行変異が存在するのを見出している。すなわち、発育速度の速いものは、成虫の活動性が大きく、成虫は小さい空間で交尾し得、より暑い乾燥した棲息環境を好み、その色彩は明るく、幼虫の食物および塩分濃度に対する耐忍の限界が大きく、蚊の成虫では人から吸血し、関係する形態的性質が発達する。そして衛生昆虫学の立場から見て興味深いことは、蚊では活動性の大き

いことに伴う上述の諸形質を有する種が人類の害虫であり病気の伝播者であることである。例えば *Culex pipiens* 群では活動性の大きい form である *molestus* が屋内に棲み、人血を好む種であるという。*molestus* の发育速度の速いことは一時的な水溜りで幼虫が生育する際に有利であり、小さい空間でも交尾し得ることは家屋や納屋の小さい空間を利用し得て都合がよく、成虫の活動性の大きいことや人血を好むこともこのような急速に変化する環境においては都合がよい。*Anopheles maculipennis* に認められる7つの form についても、衛生害虫としてよりよく人間のつくりだしたような環境に適した形質をもつものが害虫になっている。

著者はコクゾウの諸系統が貯穀害虫化の系列を表わすものと述べたが、一般に害虫とされている群についての近縁種間あるいは系統間の関係は害虫化の系列として理解される場合があるのではなからうか。そして貯穀害虫や衛生害虫のように比較的閉鎖的で単純な環境に棲む昆虫では、このような害虫化ないしは特殊化の傾向が著しいのではないかと考える。

## 摘 要

1) 世界各地産のコクゾウ *Calandra oryzae* L. およびコクゾウ *C. sasakii* TAKAHASHI の10系統の生理生態的性質を比較することによって、*Calandra complex* ともしべきコクゾウ類の種間および地理的系統間の関係を明らかにしようとした。実験に使用した系統はコクゾウについてはセレベス(Cb), ポルトガル(Po), 日本(JL), シャム(SH)産の4系統、コクゾウについてはネパール(NE), カナダ(CA), オーストラリア(AU), 台湾(Fo), アルゼンチン(Rz), 日本(Js)産の6系統である。

2) 平均生体重はコクゾウでは大きいものから小さいものへ  $Cb > Po > JL > SH$  の順となり、コクゾウでは  $NE > CA > AU > Fo > Rz > Js$  の順に大である。

3) 发育日数は、70% R.H., 20°, 22°, 24°, 28°C の条件下では、概してコクゾウがコクゾウよりも短い。コクゾウの中では  $Cb > Po > JL \approx SH$  の順に長く、コクゾウでは NE が最も長く、他の系統の間では大差がない。

4) 30°C, 60% R.H. において、増殖率に対する密度効果は、コクゾウでは体の大きさが小さい系統でやや大きく、コクゾウでは逆に体の大きさが大きい系統ほど大きかった。

5) 33°C, 70% R.H. における羽化後第2週の成虫の1週間の産卵による1雌当り次代成虫数を 30°C, 60% R.H. におけるそれで除した値は、コクゾウでは体の大きさの大きい  $Cb \cdot Po$  において  $JL \cdot SH$  よりも大きい。コクゾウでは体の小さい系統ほど大きい。

6) 30°C での成虫の寿命は、米 12 g 当りの初期密度 128 頭までは一般に密度の増加と共に延長する。雌においては、コクゾウでは体が小さい系統ほど密度の増加によって寿命の延長する程度が小さく、コクゾウでは逆に大きくなる。

7) コクゾウとコクゾウの各種について、系統による体の大きさの大小と諸形質との間に上述のような一定の平行関係が認められる場合が多く、コクゾウとコクゾウではこれらの平行関係の方向が全く逆である。このことから両種のそれぞれに属する諸系統が、それぞれの種の進化(広い意味での)の系列を表わすものではないかと考える。そしてコクゾウの進化は体の大きさが小さくすると共に倉庫のような貯蔵環境に対する適応の方向に向っていると考えられる。コクゾウの変化の系列が如何なる生態学的意義を有するかは明らかでない。

## 引用文献

- BIRCH, L. C. (1944) Aust. Jour. Exp. Biol. & Med. Sci. 22: 271~275.  
 BIRCH, L. C. (1954) Aust. Jour. Zool. 2: 66~74.  
 HOVANITZ, W. (1947) Contributions from the Laboratory of Vertebrate Biology, University of Michigan No. 32.  
 KIRITANI, K. (1956) Jap. Jour. Appl. Zool. 21(2): 74~77.  
 河野達郎 (1953) 応用動物学会・日本応用昆虫学会合同大会講演要旨  
 KONO, T. (1955) Scientific Results of the Japanese Expeditions to Nepal Himalaya 1: 383~385.  
 RICHARDS, O. W. (1944) Trans. R. Ent. Soc. Lond. 94: 197~200. (from the Rev. Applied Entomol.)  
 佐々木忠次郎 (1899) 日本農作物害虫篇  
 里見緯生 (1955) 防虫科学 20 (2): 55~61.  
 SEGROVE, F. (1951) Jour. Exp. Biol. 28: 281~297.  
 高橋 奨 (1928) 作物害虫篇

Summary

A Comparative Study on Some Physiological and Ecological Characters of the Rice Weevils, *Calandra oryzae* L. and *C. sasakii* TAKAHASHI collected from Different Districts of the World II.

by Hirowo SATOMI

*The Entomological Laboratory, College of Agriculture, Kyoto University, Kyoto*

To throw light upon the complex relations between the rice weevils, *Calandra oryzae* L. and *C. sasakii* TAKAHASHI, and among their geographical strains, the author compared some physiological and ecological characteristics of 10 strains of both species which were collected from different districts of the world. The strains used in the experiment are as follows: *C. oryzae* from Celebes (CB), Portugal (Po), Japan (JL), Siam (SH), and *C. sasakii* from Nepal (NE), Canada (CA), Australia (AU), Formosa (Fo), Argentine (Rz) and Japan (Js).

On each species, differences in body size among strains are associated with those in some other characteristics, as tabulated in the following.

The following sort of parallel variation is exhibited by *C. sasakii*: when the body size is small, the ratio of the adult longevity at high density to low density is large, the ratio of the rate of reproduction at high density to low density is large, and that at 33°C to 30°C is large. In *C. oryzae* these characteristics give reversal of the association with body size in *C. sasakii*.

It is supposed that these strains represent two series of differentiation of respective species. Furthermore, the differentiation in *C. sasakii* from the larger sized strain to the smaller one seems to be directed towards the adaptation to the life in stored products.

Characteristics	Body size in descending order from left to right			
	<i>C. oryzae</i> CB, Po, JL, SH		<i>C. sasakii</i> NE, CA, AU, Fo, Rz, Js	
1. Larval developmental rate	slow	fast	comparatively uniform	
2. Ratio of the adult longevity at high density to low density	large	small	small	large
3. Ratio of the rate of reproduction				
a. at high density to low density	large	small	small	large
b. at 33°C to 30°C	large	small	small	large



# イネカメムシの生態に関する研究

## V. 孵化および卵、幼虫（令）期間について

大 内 実

茨城大学農学部害虫学研究室

### 緒 言

筆者は前報でイネカメムシ成虫の性比、交尾率および蔵卵数の消長について報告した。本報は昭和 26～28 年にわたり孵化方法、孵化卵塊数の時間的变化、孵化率、室内変温下における卵並びに幼虫各令期間などについて調査研究し、種々考察を加え取りまとめたものである。

本調査は筆者が前 2 ヶ年は茨城県農業試験場在職中、行方郡牛堀町で、28年には茨城大学に転職後水戸市若宮町同試験場で行った。ここに試験場在職中御鞭撻下された前場長中村迎氏、終始御協力を惜しまれなかった高野十吾技師並びに川田惣平技師、転職後種々便宜を与えられた病虫部主任高野誠義氏に 対し 衷心より御礼申し上げる。

### 材料および方法

供試卵はそれぞれ上記調査地で採集した越冬成虫を、飼育箱内で飼育し稲の葉に産卵させたものである。供試幼虫は 28 年試験場水田に移動して来た越冬成虫を採集し、前述のように飼育・産卵させそれらの卵から孵化したものである。

卵に関する調査は 26 年には 7 月 31 日～8 月 16 日の間 5～23 時まで 2 時間ごとに、27 年には 8 月 3～16 日の間 4～22 時まで 1 時間ごとに、28 年には 8 月 2～17 日の間 2～24 時まで 2 時間ごとに行い、調査時刻をもってそれぞれ産卵・孵化の時刻とした。

第 2 令幼虫の飼育がはなはだ難かしいので、幼虫期間の調査は 28 年のみ行うことができたが個体別（A 区）

と群別（B 区）の 2 区に分けて行った。A 区では 20 万分の 1 のポットに水田土壌を入れて灌水し、終花期にある稲株を移植し、各茎が互に離れて斜め上方、放射状に広がるよう針金で固定した。更に稲の穂を長さ 20 cm、幅 9 cm の上下ともにあいた寒冷紗の袋で包み、上下の端をゴムバンドで結んで、その中に幼虫を 1 頭ずつ放飼した。B 区ではポットに移植した稲株の茎を周囲に拡がらぬよう、株の中央部を丸めて針金で縛り、各株約 20～30 頭の幼虫を放飼した。このようにした A、B 区の稲株を植えたポットは昆虫飼育室の床上に分散して置き、床には絶えず散水して高湿を保つようにした。移植した稲株は 3～5 日ごとに更新した。

幼虫期間の調査は A 区では 8 月 12～18 日、B 区では 8 月 12 日に孵化した幼虫から開始した。B 区では幼虫が第 2 令で大半死亡したので、改めて 8 月 13～20 日の間に第 3 令となった予備虫を供試した。調査時刻は毎日 9～11 時、14～16 時の 2 回とし、A 区では個体別に令期間を調べ、B 区では調査の際脱皮した同令幼虫を一区にまとめ別の株に移し、この方法を次々に繰返して同一令期間に対する頭数を調べた。なお幼虫の調査は 9 月末まで行った。

### 結 果

#### 卵 期 間 そ の 他

卵期間：卵期間の調査成績は第 1 表に示すとおりで 3 ヶ年を通じて見ると、2.5～9.5 日である。各年次および 3 ヶ年合計の平均卵期間口数を求めると、26 年より順次 5.0、5.1、5.7、5.2 日となる。また各年のモードを含む

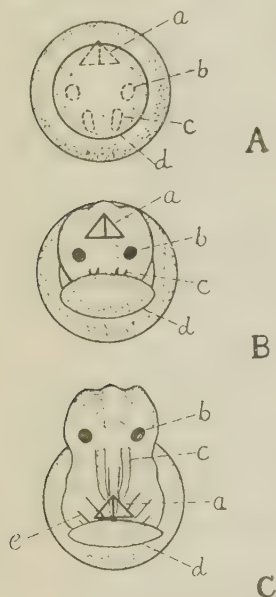
第 1 表 卵 期 間

年 次	卵 塊 数	卵期間 (日)								平 均	モ ー ド
		2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5		
26	29	2	3	15	9					5.06±0.15	5.27
27	30	2	4	15	7	1	1			5.13±0.14	5.04
28	23		2	9	7	3	1	1		5.78±0.24	5.15
計	82	4	9	39	23	4	2	1		5.29±0.11	5.05

(1957 年 1 月 25 日受領)

卵期間 3.5~6.5 日における卵塊数の調査数に対する割合は、26 年より順次 93, 86, 78% である。

孵化様式：イネカメムシの孵化は勝又 (1930) がイネクロカメムシで簡単に述べているように、三角形の紐状突起の助けを借りる。勝又はこの突起が巧妙に移動して役割を果たす点にふれていないので、特に第1図により説明する。孵化前の卵の上面を見ると橙紅色の複眼と触角第3節、黒色三角形の紐状突起等が卵殻を透して見える (第1図A)。孵化の際には上にある蓋があいて、その一部分が蝶番のように卵殻に附着し、虫は頭上に三角紐を乗せたまま上方に出る (第1図B)。体が約 1/5 位出ると三角紐は軽くすみやかに頭上を移動して、底辺が蓋の周辺の一部に密着し、間もなく体は後脚の所まで出る (孵化開始後 2~3 分)。これから後は三角紐の底辺は蓋について、その頂点が腹部を支える。体を前後にゆり動かすと頂点は縦の働きをなし、その結果腹部末端まで上方に出てしまう (三角紐使用後 6~7 分)。後は三角紐を使わず、約 10 分程で体が卵殻を離れる。孵化直後の幼虫は複眼と触角第3節が橙紅色で、他の部分は淡黄白色をなし、後に触角は深紅色虫体は淡褐色となる。



第1図 孵化状況 (上面図)

A: 孵化直前 B: 蓋が蝶番のように開き頭部が出た所 C: 三角紐が頭頂部より移動して蓋に附着した所 a: 黒色三角紐 b: 複眼 c: 触角 d: 蓋 e: 前脚

孵化時刻: 27, 28 年の 2 ヶ年にわたり、60 卵塊について

孵化時刻を調査した。第2表を見ると孵化卵塊数は大体夜半から正午までは比較的多くて明方に山があり、以後夜半までは少ない傾向がうかがわれる。時間の経過に伴う孵化卵塊数の変化を3ヵ年の合計について見ると、1~6時に 34 (56.6%), 7~12時に 13 (21.6%), 13~18時に 6 (10.0%), 19~24時に 7 (11.6%) であった。

孵化率: 26, 28 年の2ヵ年 80 卵塊につき孵化率を調査した。孵化率は第3表に示すとおり、多くの場合きわめて高く孵化率 80% 以上の卵塊数は、全調査卵塊数の 80% 以上を示している。この場合不孵化卵はほとんど不受精卵であった。又1卵塊内の各卵粒の孵化順序は不規則で、1卵塊が孵化するに要する時間は、多くの場合2時間以内であるが、4~6時間を要する場合もある。

第3表 孵化率

年次	區別	卵塊数	孵化率 (%)									
			30	40	50	60	70	80	90	100		
26	1	10	1	0	0	0	1	1	7			
									(80.00)			
"	2	10							10			
									(100.00)			
"	3	20							2	18		
									(100.00)			
"	4	26	2	0	1	0	2	6	15			
									(80.76)			
28	1	14						1	1	12		
									(92.85)			

( ) 内の数字は  $\frac{\text{孵化率 80\% 以上の卵塊数}}{\text{調査卵塊数}} \times 100$

### 幼虫期間その他

幼虫各令期間: 幼虫の各令期間について調査した結果は第4表に示すとおりである。各令期間は第1令より順次A区では 2.5~4.5, 2.5~8.5, 2.5~9.5, 6.5~13.5, 11.5~17.5 日, B区では 2.5~5.5, 3.5~6.5, 2.5~9.5, 2.5~13.5, 10.5~24.5 日である。よって各令期間の分布範囲は第1令よりA区では 2, 6, 7, 7, 6日, B区では 3, 3, 7, 11, 14日となる。これよりB区の第4, 5令ではとくに分散度が大いことがわかる。なおA区における各令期間平均日数は第1令より雄では 3.2, 5.0, 5.2, 10.1, 13.7 日で、雌では 3.1, 4.8, 5.5, 9.8,

第2表 時刻別 孵化卵塊数

年次	区別	時刻 卵塊数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	備考
27	1	26				6	9	2	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2				5~22 時 1 時間毎調査
"	2	10				1	4	2	2	0	0	0	0	1													4~13 時 1 時間毎調査
28	1	24	6	5	1	2			2						3		1		0		0		2		2		2~24 時 2 時間毎調査
計		60	6	6		22	7		6		0		4		2		0		1		4		2				2 時間毎の計

第4表 幼虫各令期間日数の分布

## A. 個別調査

## B. 群別調査

B. 群別調査																								
令 期 間	I		II		III		IV		V		I~V総計		令 期 間	I	II	III	IV	V	総計					
	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計								♂	♀	計		
日											日								日					
1.5											30.5								2.5					
2.5											1 1								3.5					
3.5	18	19	43	1	2	3	2		2			0 1 1	6		16	1			4.5					
4.5	7	4	14	3	7	12	7	11	19			0 0 0	24		2	79	4		5.5					
5.5			18		10	33	7	4	16			2 2 4	23		4	10	6		6.5					
6.5			1		2	4	5	3	9			3 9 12			3	1	2		7.5					
7.5			3		1	5	0	1	1	1	1	2				1	6		8.5					
8.5			1		1		4	2	7	3	7	10				0	5		9.5					
9.5							3	3	3	3	3	6							10.5					
10.5										10	7	17							11.5					
11.5										6	10	18							12.5					
12.5										2	3	5							13.5					
13.5										2		3							14.5					
14.5																			15.5					
15.5																			16.5					
16.5											2	3							17.5					
17.5											10	16	26											
計	25	23	57	26	23	58	25	24	57	27	31	61	27	31	59	25	23	49	計	53	9	108	43	33
平																			平					
均																			均					
モー																			モー					
ド																			ド					

1) 調査虫数は死虫または追加した虫がわずかったため一定でない。

2) 計は雌・雄虫数と性別不明虫数を加えた数。

13.5日である。さらにA区の雌雄合計とB区の結果とについて各令期間平均日数を求めると、第1令よりA区では3.2, 4.9, 5.3, 10.0, 13.6日, B区では4.3, 5.1, 4.0, 7.4, 16.2日となる。一方幼虫期間の平均気温はA区では第2令, B区では第3令まで平均約27°Cでその後は約21°Cであった。A区の雌雄合計とB区との各令期間のモードを含む3日間(ただしA区第1令は2.5~3.5日, B区第1令は3.5~5.5日, 第2令は4.5~6.5日)における幼虫数が各令調査虫数に対する割合は、第1令よりA区では75, 84, 64, 65, 83%, B区では88, 77, 97, 44, 45%である。

幼虫期間: 幼虫期間を算出するためにA区では雌雄の個別に各令所要日数を加えて平均を求め、B区では各令期間平均日数を加えた。その結果幼虫期間はA区では雄が30.5~42.5日, 雌が31.5~40.5日で、雄、雌並

びに合計の平均日数はそれぞれ36.5, 35.9, 36.2日となり、B区では37.1日となった。なおA区の雌・雄幼虫期間のモードを含む3日間における幼虫数の調査虫数に対する割合は、雄が60%, 雌が69%である。

以上の結果より卵・幼虫期間平均日数を求めると、雄では41.8日, 雌では41.2日となる。

## 考 察

卵期間その他 一般に昆虫の生育期間は温度により変化する。卵期間調査は各年8月上中旬に行ったが、その期間中の平均気温は26年より順次28.8, 28.4, 25.8°C, 平均卵期間は5.0, 5.1, 5.7日であった。本県ではイネカメムシの産卵期間は普通8月初旬~下旬である。水戸市の8月中の半月別平均気温年平値を見ると大体25°C前後で、大きな差が見られない。したがってイネ



カメムシの卵期間は通常あまり大きな差は見られないと思う。千葉農試 (1929) は卵期間 10 日と報告しており、これは長すぎるように思う。なお本県においては卵寄生蜂の被寄生卵が見られなくて孵化率は多くの場合 80% 以上を示している。高知農試 (1926) は卵寄生蜂による寄生歩合は 50~80% と報告しており寄生率の差が著しい。この点についてはさらに調査したい。

**幼虫期間その他** 幼虫期間も一般に温度の影響により変化する。そのほか幼虫期間に影響を与える例としては、衣蛾の場合食物が少なくと長くなり脱皮回数も多くなること。数種の昆虫では棲息密度の大小によって幼虫期間が変化し、種によって生育に適した密度があること、あるいは短日、長日が生育を促進することなどが報告されている。

本調査は変温下の幼虫期間を求めるために、A区を設け、さらにA区における寒冷紗が光と空間に与える影響を見るためにB区を設けた。しかし得られた成績を見ると生育に対する温度の影響が大きく、光と空間の影響を検討することは困難である。従って以下A、B区の結果と温度との関係のみについて考察する。

イネカメムシの卵塊内では雌雄個体 (性比 1:1) の孵化は大体同時で、しかもこれら雌雄の令期間にはあまり差が見られない。ゆえに各卵塊の孵化月日が異なり、その後変温下で生育しても、同一卵塊より孵化した雌雄の間では各令期間の経過する気温はほぼ同じである。そこで第4表A区における雌雄の幼虫各令期間の平均値について有意差検定<sup>1</sup>を行ったところ、どの令期間においても有意差が認められなかった。以上のことから同じ条件下では、イネカメムシの雌雄の間に幼虫各令期間の差がないことがわかる。

次にA区の雌雄合計とB区との調査結果について、各令期間の平均値の有意差検定<sup>2</sup>を行ったところ、第2令以外の令期間に有意差が見られた。A区の第1、3、4、5令期間の各平均日数よりB区のそれを引くと、順次 -1.1、1.3、2.6、-2.6日となる。又幼虫期間における半旬別平均気温は8月第3~6半旬にはそれぞれ 26.7、27.0、22.1、19.4°C で、9月第1~5半旬には 20.7、

21.0、22.0、20.8、19.9°C であった。A、B区の幼虫の各令期が経過した半旬の平均気温を比較して見ると第5表に示すようになる。第5表を見るとA、B区における幼虫各令期間平均日数の差がおもに温度の影響によって生じたことがわかる。ただし第1令期間の差は令期間が短かかったためか説明がつかない。A、B区の平均幼虫期間はそれぞれ 36.2、37.1 日であるが、28年8~9月の幼虫の調査期間における平均気温を見ると 22.1°C で、平年値 23.1°C よりも低かった。したがって幼虫期間は多くの場合 28年の結果よりやや短くなると思われる。

第5表 A、B区における各令幼虫の間で令期間の差が著しい幼虫の割合と経過した半旬

令	A 区		B 区	
	幼虫の割合	経過した半旬 <sup>1</sup>	幼虫の割合	経過した半旬 <sup>1</sup>
第1令	100%	VIII.3~4	100%	VIII.3
第3令	62	VIII.5~IX.1	54	VIII.4~5
第4令	58	VIII.5~IX.2	44	VIII.4~6
第5令	79	IX.1~4	81	VIII.5~IX.3

<sup>1</sup> 示された幼虫の何%ずつかがそれぞれこの期間中のある範囲を占めている。

<sup>2</sup> VIII.5 はこの場合 22 日以後からで、この半旬の平均気温は 20.9°C。

諸星 (1949) は蚕は低温による卵期間の延長を幼虫期に取戻しあるいは幼虫期間内でこのようなことが起こることを述べ、これを経過代償と称した。本調査によればイネカメムシの幼虫においては、同時に孵化し同じ環境条件下に生育しても何らかの原因である令期間が正常の令期間より長短何れかに偏した場合、後の令期間でこれを修正し幼虫期全体として一定の期間を保とうとするような傾向が見られた (第6表)。本調査は変温下で行ったので問題となる令期間の正常な令期間に対する長短の差を判定するには、以下記すような比較方法によった。イ) 同じ日に脱皮した個体の令期間を比較する。ロ) 前と後の脱皮時間が一致し、その中間の脱皮時間が温度の影響なしに異なっている個体の令期間を異常と見做す。ハ) 前の脱皮時間が正常な個体より早く (遅く)、後の脱皮

念の為に幼虫期間日数の分布を検定し、正規分布をすることを確かめた。平均値の差の有意性検定の結果は

<sup>1</sup> 1令,  $F_{22}^{24}=1.40 < 2.03 = F_{22}^{24}(0.05)$   $t=0.90$   $n_i=46$   $Pr\{t>t_0\}=0.4\sim 0.3$ ; 2令,  $F_{25}^{22}=1.68 < 1.96 = F_{25}^{24}(0.05)$   $t=0.86$   $n_i=47$   $Pr\{t>t_0\}=0.4\sim 0.3$ ; 3令,  $F_{24}^{23}=1.49 < 1.98 = F_{24}^{24}(0.05)$   $t=0.55$   $n_i=47$   $Pr\{t>t_0\}=0.6\sim 0.5$ ; 4令,  $F_{30}^{25}=1.04 < 1.84 = F_{30}^{30}(0.05)$   $t=0.72$   $n_i=56$   $Pr\{t>t_0\}=0.5\sim 0.4$ ; 5令,  $F_{26}^{30}=1.61 < 1.90 = F_{26}^{30}(0.05)$   $t=0.42$   $n_i=56$   $Pr\{t>t_0\}=0.7\sim 0.6$

<sup>2</sup> 1令,  $F_{55}^{52}=2.22 > 1.90 = F_{55}^{50}(0.01)$ ; 2令,  $F_8^{57}=1.63 < 3.00 = F_8^{75}(0.05)$   $t=0.37$   $n_i=65$   $Pr\{t>t_0\}=0.8\sim 0.7$ ; 3令,  $F_{107}^{56}=4.32 > 1.73 = F_{100}^{50}(0.01)$ ; 4令,  $F_{60}^{42}=2.74 > 1.93 = F_{60}^{40}(0.01)$ ; 5令,  $F_{58}^{32}=8.29 > 2.06 = F_{55}^{30}(0.01)$

第6表 幼 虫 令 期 間 の 補 償 作 用

♂							♀						
組 番 号	令 期 間 (日 数)						組 番 号	令 期 間 (日 数)					
	I	II	III	IV	V	計		I	II	III	IV	V	計
1	3.0	4.5	2.5	13.0	13.5	36.5	1	3.0	3.0	4.0	7.0	15.0	32.0
	3.0	5.0	4.5	9.5	14.5	36.5		3.0	3.5	4.0	11.5	13.0	35.0
2	3.0	4.5	4.0	8.5	15.5	35.5	2	3.0	3.5	5.0	9.0	13.0	33.5
	3.0	4.5	5.0	9.5	13.5	35.5		3.0	3.5	4.0	10.5	12.5	33.5
3	3.0	3.0	4.0	12.5	13.0	35.5	3	4.0	4.0	5.5	9.5	12.5	35.5
	3.5 <sup>2</sup>	3.0	5.0	10.5	12.5	34.5		4.0 <sup>3</sup>	4.0	4.5	10.5	13.0	36.0

<sup>1</sup> 各組は同じ卵塊の幼虫について、ある令期間の異常な個体（上段）と正常な個体（下段）との比較を示す。 <sup>2</sup> ♀, <sup>3</sup> ♂

時間が反対に遅い（早い）ような場合。二）比較すべき両種令期間における平均気温の差が少ない時は単に令期間日数を比較する。なお調査期間中の平均気温は8月21日までは 26.8℃、22日以後は 20.7℃で8月第6半旬に 17.5、18.5℃、9月第3半旬に 23.1℃の日がそれぞれ1日ずつあった外は著しい変化はなかった。したがって上記の令期間の比較を行う上に好都合であった。上述したように脱皮時間が調節されて幼虫期間が一定に保たれることは、幼虫期の有効積算温度が一定であることからもうなずかれることである。

次にイネカメムシの第2令幼虫は第1令および第3令以後の幼虫に比し飼育中の死虫率ははなはだ高く、稲の穂または茎葉を用いて飼育瓶または飼育箱で飼育することはほとんど不可能である。前記の飼育法も昭和28年には成功したがその後は死虫率が高く失敗に終わった。したがってイネカメムシの第2令期は他の令期に比し生理的に特異な時期であるように思われる。諸星（1949）は蚕の生育中に生理的転換期があることを、小林（1956）はイネクロカメムシ幼虫は第2～3令において有機磷製剤に対する抵抗力が著しく増大することを報告している。

イネカメムシの脱皮の機構はまだわからない。Wigglesworth（1950）はオオサシガメの脱皮には腹部の伸展が必要な刺激であって栄養状態によらないことを述べている。イネカメムシ幼虫は脱皮直前に腹部が充満して容積も前より大きくなる。しかるに飼育中まれに腹部が凹んだまいつまでも脱皮できないでいる幼虫が現われることがある。ゆえにイネカメムシにおいても腹部の伸展と脱皮との間に関係があるように思われる。

イネカメムシ新成虫の被害はいままで看過されてきた。幼虫は飛べないで広く水田に分散しているが、新成

虫になると集団をなして移動し開花直後の中晩稲を加害するようになる。筆者が27年8月初旬～9月中旬まで毎日水田で棲息密度を調査したところ、坪当り虫数は9月6日には幼虫50頭、新成虫235頭、同7日には幼虫32頭新成虫164頭であった。被害は防除しなかったところで、2割減収となった。したがって新成虫の発生には注意を要するが、まだ予察方式ができていない。発生時期については越冬成虫の移動時期から産卵時期までの平均日数12.5日（7月第5～6半旬の平均気温と負の相関関係がある）と、前述した卵・幼虫期間の平均日数41.5日を加え、気温を考慮に入れて大まかな予察ならできると思われる。しかし更に調査を行って早く予察方式を確立する必要がある。

## 摘 要

イネカメムシの孵化および卵、幼虫（令）期間に関する調査研究を行った。その結果を要約すれば次の通りである。

1) 卵に関する調査は昭和26～28年8月上中旬に行った。3ヵ年を通じて見ると卵期間は2.5～9.5日で平均5.2日である。孵化の際には黒色三角形の紐状突起の先端が腹部を支えて、挺の働きをなし虫体が卵殻の外に出るのを助ける。3ヵ年の合計について時間の経過に伴う孵化卵塊数の割合を見ると1～6時に56.6%、7～12時に21.6%、13～18時に10.0%、19～24時に11.6%であった。孵化率は多くの卵塊で80%以上を示した。茨城県では今までに卵寄生蜂の寄生卵が見当らなかった。

2) 幼虫を個体別に飼育して調査した結果各令期間は第1令より順次2.5～4.5、2.5～8.5、2.5～9.5、6.5～13.5、11.5～17.5日であった。これらの平均日数は同様

に雄では 3.2, 5.0, 5.2, 10.1, 13.7 日で雌では 3.1, 4.8, 5.5, 9.8, 13.5 日である。なお同じ条件下では雌雄の間に令期間の有意な差は見られなかった。平均幼虫期間は雄では 36.5 日雌では 35.9 日であった。

3) 幼虫の令期間には互に補償作用が見られた。

4) 幼虫を飼育する場合第2令期は他の令期に比し著しく死虫率が高いので、第2令期間は生理的に見て特異な時期のように思われる。

5) 稲の被害について、秋期に発生する新成虫に対しては注意を怠ってはならない。

## 引用文献

- 千葉農試 (1929) 昭和4年度業務功程: 374.  
 勝又 要 (1930) 石川農試報告: 50~51.  
 高知農試 (1926) 昭和元年度業務功程: 63.  
 高知農試 (1927) 昭和2年度業務功程: 222.  
 小林 尚・野口義弘 (1956) 応昆 12 (2): 82~86.  
 諸星静次郎 (1949) 蚤の發育機構: 61~72.  
 大内 実 (1956) 応昆 12 (1): 24~29.  
 WIGGLESWORTH, V.B. (1950) The Principles of Insect Physiology: 41~56.

## Summary

### Studies on the Bionomics of the Rice Stink-bug, *Lagynotomus assimulans*

#### DISTANT V. On the Hatch and the Period of Egg and Larval Stages

by Minoru OUCHI

Entomological Laboratory, Faculty of Agriculture, Ibaraki University, Ibaraki Pref.

Observations were made on the means of hatch, the periodical variation of the number of hatching of egg masses, percentage of hatch, and the length of egg and larval stages of the rice stink-bug, *Lagynotomus assimulans* DISTANT from 1951 to 1953 with the following results.

1. According to the three years' observations the time required to hatch ranged from 2.5 to 9.5 days, with an average of 5.2 days at a mean temperature of 27.9°C from the beginning to the middle of August. At the hatch, a black stringy triangular appendage on the abdomen supports the body and helps the larva to crawl out of the egg shell.

The percentages of hatch of 60 egg masses at each five hours of day such as 1~6 A. M., 7~12 A. M., 1~6 P. M. and 7~12 P. M. were 56.6, 21.6,

10.0 and 11.6 percent respectively. In most of the egg masses, over 80 percent of eggs hatched and no parasitized egg was found.

2. The study on larvae was successful only in August of 1953 because of the difficulties in rearing. The larva passes five instars, and each period from 1st to 5th instar ranged as 2.5~4.5, 2.5~8.5, 2.5~9.5, 6.5~13.5 and 11.5~17.5 days successively. The average of the days required for each instar were 3.2, 5.0, 5.2, 10.1, and 13.7 days in male, and 3.1, 4.8, 5.5, 9.8 and 13.5 days in female. No significant difference, therefore, was observed in the period of same instar between sexes under the same condition. The mean larval period was 36.5 days in male and 35.9 days in female under the mean temperature of 22.1°C from the middle of August to the end of September.



# ヒラタアブの蚜虫摂食量について

二 宮 栄 一

長崎大学学芸学部

緒 言

ヒラタアブの蚜虫捕食能力が蚜虫の繁殖力の抑制にどの程度の役割を演じつつあるかを確かめておくことは、生態上の観点からも、天敵としての利用価値あるいは殺虫剤の適用と天敵保護の微妙な連関に対する態度に一応の示唆を与えるものとしても重要である。

METCALF (1913, 1917), DAVIDSON (1916), CURRAN (1920) らは、つとにヒラタアブの形態、生態学的業績の中で蚜虫の摂食量あるいは摂食速度に言及しているが、筆者は上記のような意図のもとにヒラタアブ幼虫の各令並びに幼虫期間の摂食量、蚜虫摂食所要時間および摂食の実相について若干の観察を試みたのでその結果をここに報告したい。

調 査 方 法

ヒラタアブ幼虫期間の蚜虫摂食量を調べるには、同一雌から産下された卵を各卵ごとに別個の管瓶に收容し、孵化直前になって幼虫の食餌となるべき蚜虫を与えてコルク栓を施した。孵化当初の幼虫は綿栓をするとその中に進入し、自由を失って行動不能となるか、あるいは逃亡するからである。2令以後はペトリシヤールに1個体ずつ收容した。孵化した幼虫は直ちに蚜虫を捕食し始めるので孵化時刻から翌日の同時刻までに、捕食した蚜虫の死骸数を第1日の摂食量とし、以後も同様な方法に従った。蚜虫の給与は毎日新規に行い、あらかじめ成虫、若虫別に数量を確かめておきヒラタアブの摂食後の蚜虫の死骸と残余の虫数とを調べて摂食量を決定した。なお給与の際、他の食蚜性昆虫類の卵、幼虫、蛹等の混入に特に注意した。蚜虫摂食所要時間（以下摂食時間とする）の測定には秒時計を用い、野外の状態のまま実験室内に移したヒラタアブ幼虫について、自発的に幼虫が蚜虫を捕捉して体液を吸収し始めてから、全く吸収し終って死骸を捨てようとする瞬間までを測定した。捕食中体液吸収を一時中断した場合はその時間をも摂食時間中に

含めた。

調査結果と考察

ヒラタアブの蚜虫摂食量 ホソヒラタアブ (*Epistrophe balteatus* DE GEER), ノヒラマメヒラタアブ (*Paragus quadrifasciatus* MEIGEN), シラキナガヒメヒラタアブ (*Sphaerophoria javana* WIEDEMANN) (新称) の3種について調べた。

1) 幼虫期間の蚜虫摂食量(第1~4表) i) マメアブラムシ (*Aphis medicaginis* KOCH) を食したホソヒラタアブ(第1表) 1頭の蚜虫摂食量は平均236.5匹, ii) ノヒラマメヒラタアブ(第2表) のそれは227.2匹, iii) ニセダイコンアブラムシ (*Rhopalosiphum pseudo-brassiccae* DAVIS), ダイコンアブラムシ (*Brevicoryne brassicae* L.), モモアカアブラムシ (*Myzus persicae* SULZ.) を給与したホソヒラタアブ(第3表) では平均154.2匹, iv) タデクギケアブラムシ (*Capitophorus hippophaes* WALKER) を食餌としたシラキナガヒメヒラタアブ(第4表) では平均277.2匹を食した。

次に幼虫期間における1頭1日平均摂食量を見ると、ホソヒラタアブではマメアブラムシ 28.5匹を、ダイコンアブラムシ他2種の混食では24.9匹、ノヒラマメヒラタアブではマメアブラムシを32匹、シラキナガヒメヒラタアブではタデクギケアブラムシを30.1匹食した。以上の値には蚜虫の成虫、若虫が共に含まれている。

すなわち i) の場合の成虫、若虫別の平均摂食量はそれぞれ67.2匹、169.3匹、ii) の場合のそれはそれぞれ27匹、200.2匹、iii) の場合のそれはそれぞれ17匹、137.2匹、iv) の場合の成虫、若虫の摂食量はそれぞれ8.8匹、268.4匹でいずれの場合も若虫の摂食量の方が成虫の摂食量よりもはるかに多い。この傾向はヒラタアブの各令期別の摂食量においても見られ、給与蚜虫の令の構成に支配されるのか、ヒラタアブ幼虫の摂食選択性によるのか、にわかに決し難いが、概して蚜虫の繁殖力の旺盛な大きい集団では若虫の数が圧倒的に多く、ま

(1957年1月16日受領)

第1表 ホソヒラタアブ幼虫期間の蚜虫摂食量

項目 個体	第 1 令		第 2 令		第 3 令		各 令 合 計
	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	摂 食 数
	日	匹	日	匹	日	匹	匹
1	1	9 (2, 7)	3	67 (2, 65)	4	126 (65, 60)	202 (69, 133)
2	1	16 (2, 14)	3	59 (9, 50)	4	184 (51, 133)	259 (62, 197)
3	1	6 (1, 5)	3	51 (18, 33)	3	200 (42, 158)	257 (61, 196)
4	1	7 (0, 7)	3	33 (3, 30)	7	264 (25, 179)	304 (88, 216)
5	1	8 (1, 7)	3	60 (8, 52)	2	135 (92, 43)	203 (101, 102)
6	1	4 (4, 0)	4	54 (23, 31)	3	119 (26, 93)	177 (53, 124)
7	1	2 (2, 0)	5	56 (28, 28)	4	181 (31, 150)	239 (61, 178)
8	1	3 (2, 1)	4	69 (34, 35)	3	129 (38, 91)	201 (74, 127)
9	1	3 (3, 0)	4	63 (27, 36)	4	181 (36, 145)	247 (66, 181)
10	1	4 (0, 4)	3	49 (13, 36)	4	223 (24, 199)	276 (37, 239)
合 計	10	62 (17, 45)	35	561 (165, 396)	38	1742 (490, 1251)	2365 (672, 1693)
平 均	1	6.2	3.5	56.1	3.8	174.2	236.5
1 日平均						45.9	28.5

1954年10月マメアブラムシで飼育。( )内は成虫, 若虫順に虫数を示す。

第2表 (a) ノヒラマメヒラタアブ幼虫期間の蚜虫摂食量

項目 個体	第 1 令		第 2 令		第 3 令		各 令 合 計
	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	摂 食 数
	日	匹	日	匹	日	匹	匹
1	1	10 (1, 9)	3	53 (16, 37)	3	125 (21, 104)	188 (38, 150)
2	1	20 (3, 17)	2	58 (17, 41)	3	116 (15, 101)	194 (35, 159)
3	1	17 (0, 17)	2	106 (7, 98)	3	122 (9, 113)	244 (16, 228)
4	1	9 (2, 7)	2	56 (5, 51)	3	154 (10, 144)	219 (17, 202)
5	1	34 (6, 28)	2	55 (6, 49)	3	145 (9, 136)	234 (21, 213)
6	1	15 (2, 13)	2	48 (4, 44)	4	217 (26, 191)	280 (32, 248)
7	1	10 (1, 9)	2	30 (5, 25)	5	178 (24, 154)	218 (30, 188)
8	1	23 (8, 15)	3	76 (9, 67)	3	159 (14, 145)	258 (31, 227)
9	1	13 (2, 11)	2	25 (4, 21)	7	218 (25, 193)	256 (31, 225)
10	1	6 (1, 5)	2	29 (4, 25)	5	146 (14, 132)	181 (19, 162)
合 計	10	157 (26, 131)	22	535 (77, 458)	39	1580 (167, 1413)	2272 (270, 2002)
平 均	1	15.7	2.2	53.5	3.9	158.0	227.2
1 日平均						40.5	32.0

1953年9月マメアブラムシで飼育。( )内は成虫, 若虫順に虫数を示す。

第 2 表 (b) ノヒラマメヒラタアブ幼虫期間の蚜虫摂食量  
(第 2 表 a の 3 令幼虫期間の内訳)

個 体	第 3 令							計
	1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	
1	64 匹 (7, 57)	56 匹 (9, 47)	5 匹 (5, 0)	匹	匹	匹	匹	125 匹 (21, 104)
2	38 (4, 34)	49 (9, 40)	29 (2, 27)					116 (15, 101)
3	46 (2, 44)	58 (7, 51)	18 (0, 18)					122 (9, 113)
4	65 (5, 60)	68 (2, 66)	21 (3, 18)					154 (10, 144)
5	56 (3, 53)	80 (6, 74)	9 (0, 9)					145 (9, 136)
6	86 (11, 75)	89 (8, 81)	26 (5, 21)	16 (2, 14)				217 (26, 191)
7	47 (4, 43)	58 (15, 43)	37 (4, 33)	16 (1, 15)	20 (0, 20)			178 (24, 154)
8	36 (9, 27)	73 (2, 71)	50 (3, 47)					159 (14, 145)
9	14 (1, 13)	16 (1, 15)	34 (3, 31)	25 (3, 22)	64 (8, 56)	40 (4, 36)	25 (5, 20)	218 (25, 193)
10	13 (0, 13)	34 (3, 31)	53 (5, 48)	33 (0, 33)	13 (6, 7)			146 (14, 132)
合 計								1580 (167, 1413)
平 均								158.0

第 3 表 ノヒラタアブ幼虫期間の蚜虫摂食量

個 体	第 1 令		第 2 令		第 3 令		各 令 合 計
	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	
	日	匹	日	匹	日	匹	
1	1	8 (0, 8)	2	35 (1, 34)	4	136 (19, 117)	179 (20, 159)
2	1	10 (0, 10)	2	36 (0, 36)	4	103 (9, 94)	149 (9, 140)
3	1	11 (0, 11)	2	39 (6, 33)	3	79 (20, 59)	129 (26, 103)
4	1	14 (0, 14)	2	30 (1, 29)	3	107 (7, 100)	151 (8, 143)
5	1	9 (0, 9)	2	41 (0, 41)	3	113 (22, 91)	163 (22, 141)
合 計	5	52 (0, 52)	10	181 (8, 173)	17	538 (77, 461)	771 (85, 686)
平 均	1	10.4	2	36.2	3.4	107.6	154.2
1 日 平 均						33.6	24.9

1953年10月モモアカアブラムシ、ダイコンアブラムシおよびニセダイコンアブラムシで飼育。  
( ) 内は成虫・若虫順に虫数を示す。

ヒラタアブ幼虫は概して若虫の方を好むようである。ヒラタアブの幼虫期間の蚜虫摂食量については DAVIDSON は *Catabomba pyrastris* L. が中庸大の蚜虫(種不詳)を 1,000 匹食したことを報じ, CURRAN (1920) は *Allograpta obliqua* SAY, *Sphaerophoria cylindrica* SAY, *Syrphus americanus* WIED., *S. torvus* O. S., *S. ribesii* L. が *Aphis pomi*, *Aphis malifoliae* を、それぞれ平均 265, 530, 474, 242, 312匹食し、また幼虫期間の 1 日平均蚜虫摂食量はそれぞれ 17, 24, 47, 15, 19 匹であることを報じている。以上のような実験結果を比較する場合その量的表現が、ヒラタアブの種類、飼育時期、食餌の選好度、蚜虫の種類、成・若虫の



第4表 シラキナガヒメヒラタアブ幼虫期間の蚜虫摂食量

個体	第 1 令		第 2 令		第 3 令		各 令 合 計
	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	期 間	摂 食 数	摂 食 数
	日	匹	日	匹	日	匹	匹
1	1	14 (2, 12)	3	45 (1, 44)	5	163 (7, 156)	222 (10, 212)
2	1	5 (2, 3)	3	53 (0, 53)	5	241 (5, 236)	299 (7, 292)
3	1	8 (0, 8)	3	46 (0, 46)	6	289 (9, 280)	343 (9, 334)
4	1	4 (0, 4)	3	61 (0, 61)	5	252 (2, 250)	317 (2, 315)
5	1	4 (4, 0)	3	51 (1, 50)	5	150 (11, 139)	205 (16, 189)
合 計	5	35 (8, 27)	15	256 (2, 254)	26	1095 (34, 1061)	1386 (44, 1342)
平 均	1	7.0	3	51.2	5.2	219.0	277.2
1 日平均						42.1	30.1

1953年9月タデクギケアブラムシで飼育。( )内は成虫, 若虫順に虫数を示す。

第5表 ヒラタアブの蚜虫摂食所要時間

ヒラタアブ種類	蚜 虫 種 類	蚜 虫 個 体 の 摂 食 所 要 時 間		平 均
ノヒラマメヒラ タアブ	マメアブラムシ	成虫	5'05'', 4'50'', 5', 4'50'', 5'10''	4'59''
		若虫	1'20'', 1', 2'53'', 1'20'', 3'40'', 3'35'', 3, 1'10'', 3'25'', 3', 1'20'', 3', 3'25'', 4'10'', 2'30'', 2'40'', 3'	2'36''
クロヒラタアブ	マメアブラムシ	成虫	4'50'', 4', 4'10'', 4'10'', 4'20''	4'18''
		若虫	2'05'', 2'25'', 1'05'', 2'25'', 1'05'', 35''	1'27''
トゲヒメヒラタ アブ	モモアカアブラ ムシ	成虫	2'40'', 3'20'', 1'25'', 2'40'', 3'20''	2'41''
		若虫	15'', 30'', 35'', 40'', 25'', 40'', 60'', 30'', 30'', 35'', 35'', 35'', 35''	34''
ナガヒメヒラタ アブ	モモアカアブラ ムシ	成虫	10', 14'30'', 11'20'', 13', 10'30''	11'52''
		若虫	5', 6', 5', 6', 5', 6'	5'30''

混在および令の相違による大小, 体皮の硬軟, その他諸種の条件により区々であることは当然のことである。

2) ヒラタアブ各令幼虫の蚜虫摂食量 マメアブラムシを食餌としたホソヒラタアブの1, 2, 3各令幼虫の平均蚜虫摂食量(第1表)はそれぞれ6.2匹, 56.1匹, 174.2匹, その比率は約1:9:28を示し, 同じくノヒラマメヒラタアブ(第2表a)のそれはそれぞれ15.7匹, 53.7匹, 158匹, その比率は約1:3:10を示した。ダイコンアブラムシ他2種の混食によるホソヒラタアブ(第3表)ではそれぞれ10.4匹, 36.2匹, 107.6匹, その比率は約1:3.5:10.4 またタデクギケアブラムシを給与したシラキナガヒメヒラタアブ(第4表)ではそれぞれ平均7.0匹, 51.2匹, 219匹, その比率は約1:7.3:31.3を示した。このようにホソヒラタアブ, ノヒラマメヒラタアブ, シラキナガヒメヒラタアブ

の蚜虫摂食量は加令と共に急激に増加することが認められた。

蚜虫摂食所要時間(第5表) 野外から採集したヒラタアブの3令盛食期幼虫(脱皮後1日ないし2日ごろ)について蚜虫1個体の摂食時間を測定して第5表を得た。

ノヒラマメヒラタアブはマメアブラムシの成虫を平均4分59秒で, 同若虫を平均2分36秒で食し, クロヒラタアブはマメアブラムシの成虫を平均4分18秒, 同若虫を平均1分27秒で食し, トゲヒメヒラタアブ(*Ischiodon scutellaris* F.)はモモアカアブラムシの成虫を平均2分41秒で, 同若虫を34秒で食した。またナガヒメヒラタアブ(*Sphaerophoria cylindrica* SAY)はモモアカアブラムシの成虫を平均11分52秒で, 同若虫を平均5分30秒で食した。これらヒラタアブの蚜虫成虫摂食時間の若

第6表 ノヒラマメヒラタアブのマメアブラムシ摂食の実態

個体 番号	蚜虫個体摂食所要時間および ( ) 内不摂食静止時間	蚜虫 摂食数	経過時間	蚜虫1匹当 り平均時間
1	11' , (23' ) , 36'30''	2匹	163'	81' 30''
2	27' , (30' ) , 21'	2	78'	39'
3	3' , (35' ) , 6' , ( 2' ) , 13' , (67' ) , 10' , (37' ) , 18' , (31' ) , 4'	6	226'	37' 40''
4	12'30'' , (34' ) , 12'30'' , (80' ) , 10' , (25' ) , 7' , (25' ) , 6' , (44' ) , 55'	6	311'	51' 50''
5	41'30'' , (70' ) , 56' , (54' ) , 15' , (10' ) , 7' , (78' ) , 10'	5	341' 30''	68' 18''
6	20' , (15' ) , 40' , (75' ) , 6' , (52' ) , 8' , (23' ) , 15'	5	254'	50' 48''
7	7' , (14' ) , 5'30'' , ( 5' ) , 4' , ( 1' ) , 3' , ( 5'30'' ) , 27' , ( 1'15'' ) , 7'25'' , (62'50'' ) , 3' , ( 1' ) , 6'30'' , (146'30'' ) , 15'	9	315' 30''	35' 03''
8	12' , (18' ) , 4'57'' , ( 9'22'' ) , 18'10'' , ( 1'30'' ) , 2' , (120'43'' ) , 14'21''	5	65' 45''	40' 12''
計		41	1890' 03''	46' 06''

虫摂食時間に対する比はノヒラマメヒラタアブ、クロヒラタアブ、トゲヒメヒラタアブ、ナガヒメヒラタアブの順にそれぞれ 1.9 倍、2.96 倍、4.7 倍、2.1 倍であって、成虫摂食時間は若虫のその約 2～5 倍の範囲を示している。また前 2 者あるいは後 2 者共それぞれ同種の蚜虫に対してその摂食時間を異にしていることを示す。蚜虫摂食時間については METCALF (1913) が既に孵化後 4 日の *Syrphus americanus* について 9 個体のダイコンアブラムシを摂食する時間 (単位: 分) をそれぞれ 4.5, 2, 1, 1, 0.5, 3.25, 2, 1.75, 1.5 と報じているが、これらの時間はおそらく成虫および若虫の混在した摂食時間と思われる。

**ヒラタアブ幼虫の蚜虫摂食の実相** ヒラタアブ幼虫は一般に暴食性であると信じられているが、自然界では往々にして不摂食静止の状態にある個体を見受ける。特殊の飢餓状態にある個体を除いては通常ヒラタアブは豊富な食餌群中にあるは蚜虫摂食前後に、明らかに不摂食静止の時間がある。ヒラタアブの蚜虫摂食量からも考えられるように、蚜虫 1 個体の摂食時間が短時間であるのに比して一定時間内 (例: 24 時間) における摂食量が意外にも少ないことである。この真相を明らかにするために第 6 表のような分析を行った。すなわち、ノヒラマメヒラタアブの 3 令幼虫 (脱皮 3 日以後) の自発的な摂食行動を待って蚜虫 1 個体の摂食時間およびその前後に

ある静止時間を測定したところ前者は 3 分～56 分の範囲にあり、静止時間は 1 分～146.5 分の長時間にわたることを知った。各実験個体の摂食経過時間を捕食虫数 1 個体あたりの平均時間に換算してみると 35 分 3 秒～68 分 18 秒になる。この平均時間は 24 時間中に約 40～21 匹の蚜虫を食す割合となる。この蚜虫の摂食割合は第 2 表第 3 令幼虫 (脱皮 3 日以後) の 24 時間における摂食数と対比すると、ほぼ近似値になっている。このようにヒラタアブ各令の幼虫の蚜虫摂食量が比較的少量であるのは、このような不摂食静止時間があるためと考えられる。

引用文献

CLAUSEN, C.D. (1940) Entomophagous Insects.  
CURRAN, C.H. (1920) Can. Ent. 52 (3): 53～56.  
DAVIDSON, W.M. (1916) Jour. Econ. Ent. 9 (12): 454～457.  
HEISS, E.M. (1938) Ill. Biol. Monograph 16 (4): 1～142.  
工藤元平 (1917) あぶらむしの研究  
METCALF, C. L. (1913) Ohio. Biol. Surv. Bull. 1: 9～123.  
METCALF, C.L. (1917) Maine Agr. Exp. Sta. Bull. 263: 153～176.

## Summary

## On the Number of Aphids Destroyed by Syrphid Larvae

by Eiichi NINOMIYA

Faculty of Education, Nagasaki University, Nagasaki

Experiment was carried out to obtain specific data on the number of aphids destroyed by a single syrphid larva and on the rapidity of consumption of an aphid, with the following results.

Table showing number of consumption of aphids.

Species	Number of exp'ts	Average total aphids consumed by one larva	Average daily consumption	Diet
<i>Epistrophe balteatus</i>	10	236	29	<i>Aphis medicaginis</i>
ditto	5	155	25	<i>Myzus persicae</i> <i>Rhopalosiphum pseudobrassicae</i> <i>Brevicoryne brassicae</i> <i>Aphis medicaginis</i>
<i>Paragus quadrifasciatus</i>	10	227	41	
<i>Sphaerophoria javana</i>	5	277	39	<i>Capitophorus hippophaes</i>

Table showing average time required for consumption of an aphid.

Predator	Victim	Average time required for consumption of an aphid	
<i>Paragus quadrifasciatus</i>	<i>Aphis medicaginis</i>	adult	4' 59"
		nymph	2' 36"
<i>Syrphus serarius</i>	ditto	adult	4' 18"
		nymph	1' 27"
<i>Ischiodon scutellaris</i>	<i>Myzus persicae</i>	adult	2' 41"
		nymph	0' 34"
<i>Sphaerophoria cylindrica</i>	ditto	adult	11' 52"
		nymph	5' 30"

## 抄 録

## 蜜蜂の酸化酵素系

HOSKINS, D. D., V. H. CHELDELIN and R. W. NEWBURGH (1956) Oxidative enzyme systems of the honey bee, *Apis mellifera* L. J. Gen. Physiol. 39 (5): 705~713.

蜜蜂の炭水化物酸化酵素系について調べているが、それによると胸部からのミトコンドリア分割は TCA 廻路の基質を完全酸化する。すなわち oxalo 醋酸,  $\alpha$ -ketoglutarate 以外の citrate, isocitrate, succinate, malate, fumarate, pyruvate, acetate を完全酸化するが、この場合一定の活性を示すには ETDA を加える必要がある。malonate 添加によって succinate 酸化は阻害

されずにかえって増大する。これは malonate 自身の酸化というよりは oxalo 醋酸の酸化阻害と考えられる。

isocitrate の酸化は TPN 特異性であって、D, L-異性体を非特異的に酸化するか、または racemase が介在するものと思われる。

$\alpha$ -ketoglutarate 脱水素酵素による DPN の還元は  $Mg^{++}$ , TPP を必要とし、TPN, CoA は関与しない。

$\alpha$ -ketoglutarate の生成は citrate によるほうが isocitrate の場合より多い。醋酸活性化酵素, citrate 縮合酵素の性質は他の生物の場合に似る。また pyruvate 酸化酵素は直接検出できないが, pyruvate, oxalo 醋酸より citrate が生成される。(農技研 小池久義)



# イミズトゲミギワバエの生態と防除に関する研究 (予報)

田村市太郎・岸野賢一・飯島尚道<sup>1</sup>

農林省北陸農業試験場害虫研究室

## まえがき

本種は昭和 22 年に故関谷技師が富山農試に在勤中、同県の射水郡下で発見して加害を確認し、小泉 (1949) によってイミズトゲミギワバエ *Notiphila sekiyai* KOIZUMI と命名されたものであるが、その発生がかなり局地的な性格をもつ関係からか、研究もあまり行われず報文においてもほとんどみるべきものがない。しかし、その後、分布も各地に判明し、イネに対する加害も確認されてきたので、著者らは 1953 年から引つづき本種の生態と防除を研究中である。個々の場面における詳細な究明は今後に期したいと思うが、現在までに得られた知見をひとまず概報し諸賢の御援助を得る機とするとともに、この種の害虫に対する資料を提示することとしたい。本研究を実施するにあたり標本の同定を賜りかつ有益な助言をいただいた岡山大学小泉憲治氏、調査および圃場設定に協力願った新潟県西頸城郡名立町農業共済組合高津芳矩氏、同県能生地区農業改良普及事務所行田吉也氏並びに研究上の協力を得た当研究室山内昭技官 (元) および岩田俊一技官に対し、ここに特記して深謝の意を表する。

## 形態の概要

本種の生態と防除研究のため応用的に必要とされる形態についてその概要を記すと次のようである。

**成虫** これについては小泉 (1949)、加藤 (1950) による詳細な記載があるので本報では省略する。

**卵** 産卵当時は褐色。時間とともに暗褐色から泥黄色に変化。表面は乾泥状でザラザラしている。水稻には一般に卵塊 (第 1 図—1) として生まれ、1 卵塊は長径 1.5 mm、短径 1.3 mm 程度の楕円形をし、水稻に産まれた 1 卵塊は第 1 表に見られるように、1~5 卵を含むが、2 卵のものが最も多い。1 卵は長さ約 1.2 mm、幅約 0.3 mm である。

第 1 表 水稻に産まれた 1 卵塊の卵数

卵数	1	2	3	4	5	
頻度	67	93	60	5	3	計 228

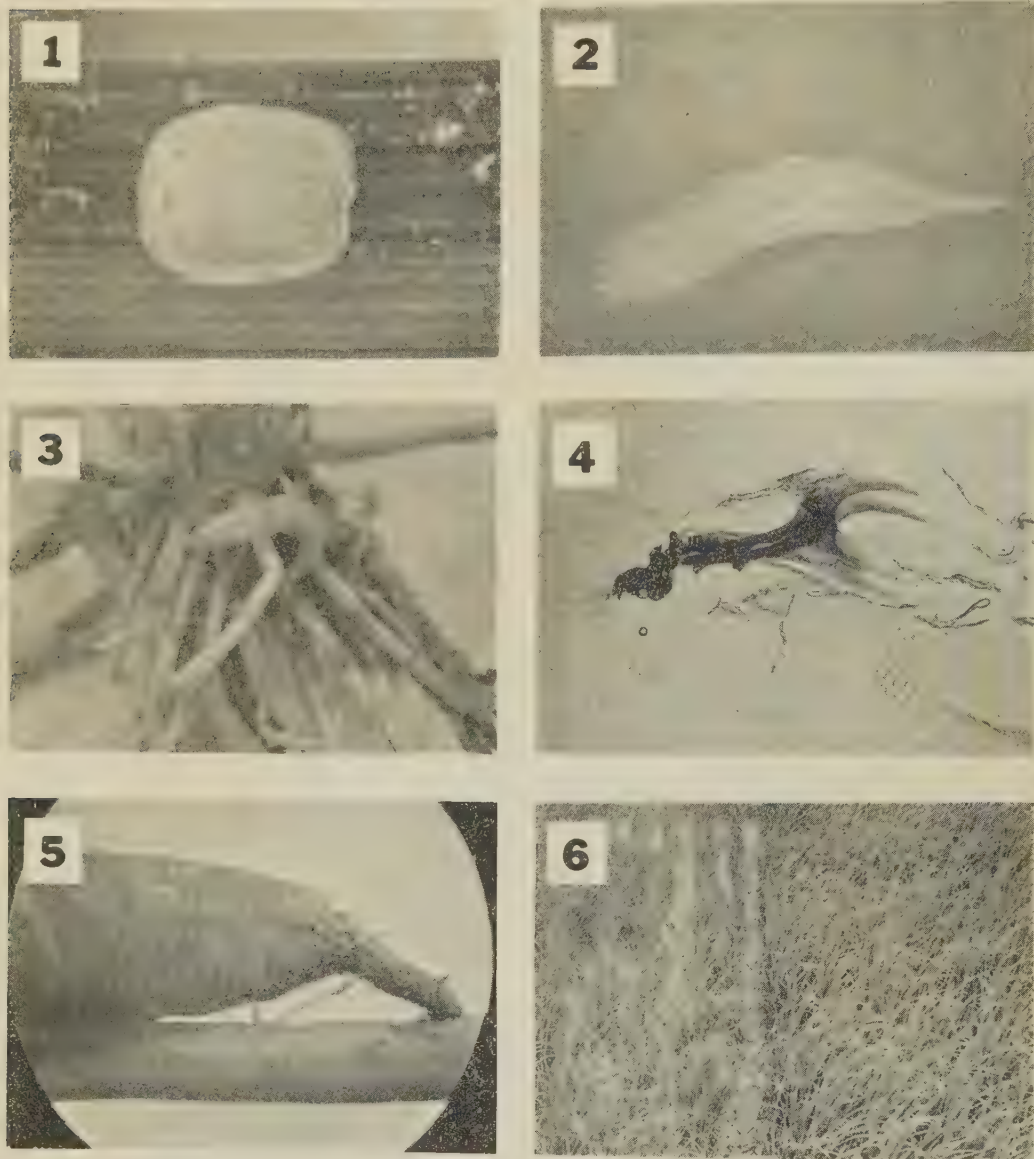
**幼虫** 孵化直後は体長約 1.5 mm の細長い円筒形のウジで、乳白色をし、体表に微毛を疎生。尾部は腹部より細く、長さは体長の約 1/5 である。越冬幼虫 (第 1 図—2) は体長 7~8 mm で孵化直後幼虫と同色であるが、体表の刺毛は節間に疎生する。尾部は細長くて 1.5~2.0 mm を測り、先端は尖って 1 対の気門が開口している。幼虫期末期における口器 (第 1 図—4 参照) の Mandible は長さ 0.18 mm、頭咽頭骨骼の全長は約 0.8 mm を測定できる。

**蛹** 本種の蛹は幼虫体の外表が固まってできるいわゆる罔蛹で、全体赤褐色を呈し、体長は 6~7 mm、尾部の長さは体長の約 1/5 で細長い棍棒状をしている。

## 分布概観

現在までの資料を整理すると、関谷は昭和 22 年富山県射水郡および氷見郡で、小泉は同年岡山県児島郡で、翌 23 年杉山は新潟県西頸城郡での発生を認め、越えて昭和 28 年には静岡農試は同県榛原郡および磐田郡 (これは種名に疑問) で、また、翌 29 年川瀬は石川県下で発生を確認しているが、このうち、岡山県下をのぞいては各地ともイネに対する加害を確認している。このうち、小泉は静岡県志太郡での本種の幼虫らしいものの加害が記載 (昆世 Vol 5, 1901) されていると報じ、関谷も富山県射水郡下では昭和 12 年ごろから加害の認められたらしいことを記し、新潟県では昭和 15 年ごろ西頸城郡能生町の伊藤 (当地の篤農家) がイネネクイハムシと別種のものが混棲していることを発見し、これをミズバエと仮称して記録している。本種の加害態は小形かつ地棲なので発見も容易でなく、また、これによる被害についてはほとんど明確にされていないので正しい記録を

<sup>1</sup> 現在は横浜植物防疫所に勤務  
(1957 年 4 月 19 日受領)



第1図 イミズトゲミギワバエの卵、幼虫、蛹および水稻加害状態

1. 稲の集鞘に産まれた卵 2. 越冬幼虫 3. 根部を喰害中の幼虫 4. 初令幼虫の口器  
5. 根に尾部を挿入した蛹 6. デイルドリン坪当たり 3gを代掻前に散布した区と無処理区の生育の差異（左：無処理区）

得ることはかなり困難であるが、現在の状況から判断すると、分布も思いのほかひろく、被害も決して過少視すべきものともいえないように思われる。

#### 生 態

周年経過 昭和 29 年においては、まず 6 月から 7 月にわたり成虫採取調査とイネ抜き取りによる幼虫調査を

行い、8～9月には観察により、12月にはイネ刈株抜き取りによる越冬幼虫調査を、翌 30 年 4 月にはイネ刈株・畦畔雑草抜き取りによって棲息調査を行い、7 月には産卵調査を行った。これらの結果は第 2, 3, 4 表の通りである。すなわち、第 2 表によれば蛹化は 6 月初旬に始まるようで、その最盛期は 6 月下旬から 7 月初旬の間とみられる。蛹化終期は 7 月初旬から中旬の頃と推定され

第2表 蛹化率の消長 (1956)

調査月日	調査地点	幼虫数	蛹数	蛹化率
7. VI	A	13	2	13.3%
	B	—	—	
15. VI	A	12	1	12.5
	B	15	2	
25. VI	A	24	3	33.3
	B	17	22	
4. VII	A	8	8	61.5
	B	11	23	

第3表 成虫すくい取り数の消長 (1956)

調査月日	合	♀	計
1. VII	2	1	3
4. VII	2	2	4
6. VII	5	9	14
10. VII	3	5	8
12. VII	7	10	17
15. VII	4	12	16

すくい取りはイネ上の 25 往復、合計 50 回振りによった。

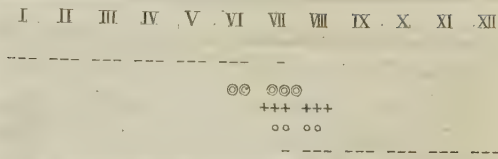
る。また第3表によって稲上すくい取りによる成虫数の消長をみると、7月初旬から成虫を得られているが調査期間が短かったため明確でない。しかし、その後7月25日、8月26日の観察でも成虫をみているから、おそらく成虫は8月下旬から9月初旬ごろまでは棲息するものと考えられるよう。

さらに、第4表によれば産卵は7月下旬に始まるようで最盛期は7月5半旬とみられ、終熄は本表からは明らかでないがその後の観察を加えると8月中旬ごろのようである。つぎに、越冬形態を知ろうとし昭和29年12月イネ刈株2株を抜き取り水洗調査したところ6頭の幼虫を採集できた。また、翌年4月融雪後まもない時期に前記同様調査を行ったのでは発見できなかったが畦畔に近い土中から9頭の幼虫を得られた。よって、これを6月初旬の蛹化直前期の幼虫と比較したところ、体長、口器がほぼ同一であった。このことからすると越冬は最終令幼虫で行われるように考えられる。

以上の調査は必ずしも一貫したものではないので、こ

第4表 イネにおける産卵状況 (1956)

調査月日	1 株 当 り 卵 数							合 計	累 計	日 平 均
	0	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26以上			
20. VII まで	1	3	3	2			1	84	84	—
25. VII		1	1	3	1	2	2	170	254	36.6
30. VII		1	4	3	1	1		125	379	25.0
7. VIII		5	1	1	2	1		104	493	13.0

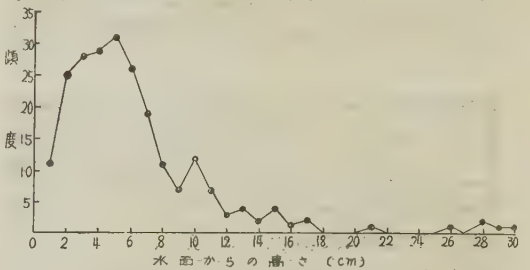


第2図 イミズトゲミギワバエの発生模式図

-: 幼虫, o: 蛹, +: 成虫, o: 卵

れをもって全体を想定することは、なお危険を伴うかもしれないが、本種の経過を一応模式的に考えてみると、年1回発生で、第2図のような模式図を想定することができようかと思う。

産卵習性 卵は卵塊として植物体表に産まれるのは前記の通りであるが、昭和29年水稻での調査ではすべて葉鞘にうまれていた。関谷は枯葉又は茎にも産まれると報じているが葉身への産卵は認めていない。産卵最盛期と思われる7月26日にイネについて産卵位置を調査したところ第3図に示す通りとなり水面上2~6cm範囲に最も多く、高度の増すごとに減少し、1株当りの平均卵塊数は23であった。



第3図 イネにおける産卵高度

イネのほかに産卵が観察された植物としてゴナギ (*Monochoria vaginalis* Presl), イボクサ (*Acheilema keisak* Hassk.), クログワネ (*Elescharis tuberosa* Schltr. var. *kuroguwai* Makino), ケイヌビエ, (*Panicum crusgalli* L. var. *echinata* Makino) をあげることができるが、これらにおける産卵数はイネのそれに比べるときわめて少ない。

水田内における成虫の活動 昭和30年7月25~26日



に新潟県西頸城郡名立町で棲息密度の高い水田を選び成虫の活動を観察した。調査両日とも晴天で、気温は棒状寒暖計、湿度はアスマン通風乾湿計、照度は電気露出計の光電池面を北の方向に向けて測定した。観察結果によれば、早朝日出前の照度 0~10 ルックス (4時30分) 範囲ではイネ又は畦畔雑草上に静止する個体が多くまれに微動をみるにすぎない、10 ルックス以上 (4時30分) になると飛翔する個体もまれに認められ、このころから成虫は活動を開始する。100 ルックス (5時) では飛翔個体がふえ歩行もかなりみられた。200 ルックス (5時10分) になると雌雄の接近、離反、飛翔がくりかえされて動作も活発になってくる。その後は照度は増加するが大体同じような行動がくりかえされ交尾態勢に入りながらまた離反するものが増える。しかし、7時ごろから9時30分ごろは交尾するものがかなり認められた。交尾時間は 2~3 分である。産卵は8時ごろから11時30分ごろまで認められた。気温の上昇する11時ごろからはあまり活発な動作が行われなくなり、直射日光をさけて日陰に静止するものが多い。気温が下り日照が減る16時ごろからは再び日光直射下に出て盛んに飛翔、歩行、接近、離反等の動作を繰り返し活発な行動を示すが、交尾、産卵は認められなかった。結露時刻 (18時10分) になると静止個体がふえ、日没時 (19時) には静止に入り、夜間はイネあるいは畦畔雑草上に静止して物を近づけても反応を示さない。このように成虫は昼間活動性で、朝は照度の増大とともに活動が活発になるが、日中の高温直射下では活動は抑制され、夕方近くになって再び活動が盛んになる。稲株上における成虫の棲息位置は夕方から早朝までは高く水面 20 cm 附近に多いが昼間は 0~10 cm 附近まで下降する。なお、大部分のものは稲上で活動するが稲以外の畦畔雑草上、あるいは水田内の水から露出した土表上、あるいは雑草刈跡の汁液などに蟬集する習性もある。

### 加害と被害

**イネに対する加害** 水田の土中で越冬した幼虫は田植後直ちにイネ苗の根部に蟬集して附着し、尾端の気門を根部組織内に挿入して呼吸する一方、口器をもってその周囲の根を食害する。加害をうけた稲を静かにぬきとって水洗し、根部を調べると、幼虫の附着したまわりの根が根元から数 mm のところで完全に切断されあるいは半分切断されており、また根の内部の組織に頭部をつこみ食害している幼虫が見受けられる。(第1図-3.) このような食害は蛹化によって当然終るのであるが、幼

虫および蛹は根に気門を挿入して呼吸をつづける (第1図-5.) ので、このことによってイネにある程度の害をあたえることも想像される。しかし、この点についてはまだ判然としていない。次に、昭和30年6月24日に加害の著しいと考えられる水田のイネを葉色によって3段階に分け、おのおの10株について寄生幼虫と蛹およびイネの茎数を調査した結果第5表のようになった。これによると寄生虫数はほぼ同数に近いのに蛹化率の高いも

第5表 蛹化歩合とイネの生育状況

葉色の段階	幼虫	蛹	蛹化率	茎数
濃	10	31	75.6	4.9
中	15	26	63.4	4.1
淡	27	10	27.0	3.4

のほど葉色は濃く茎数も増加し、蛹化歩合の低いものほど葉色が淡く茎数の少ないことがわかる。したがって、蛹化後にイネは生育を恢復するものと考えてよからう。これらのことから主要な加害期間は田植後より蛹化までと考えてよく、新潟県西頸城郡では大体6月上旬から6月下~7月上旬となりその間25~30日が数えられる。

**イネの被害** 越冬幼虫の加害をうけた田植後まもないイネは、ひどく活着を害され葉色は淡く下葉は下垂し茎数が田植当初より減少することもある。また、被害株は茎がV字状にひろがり強風のために倒伏するものもみられる。このような被害株は容易に引きぬけるが、根が数 cm で切断されているもの、食害部以下の枯死、新根の冠根部食害などが明らかに示され、加害が著しいと根部は切断短縮によってタワシ状を呈している。しかし、中には切断根に混じて太い新根を発生しているものもみられる。イネネグイハムシによっても同時期に類似した被害をうけるが、イミズトゲミギワバエ幼虫による被害は株の茎がV字状に拡がることから区別できる。ただ、両種の混発水田では1株に両種の混合寄生が行われるが、この場合は被害の判別はむずかしい。蛹化後すなわち6月下旬~7月上旬になると加害のひどくないものは葉色をとりともし茎数も増加してくるが出穂期はややくれ、1穗重は軽減し、収量は低下する。しかし、加害の著しかったものは回復が極端にわるいばかりでなく減収する場合も見受けられる。なお、苗代での被害は認められなかった。

### 薬剤の応用効果

従来、農家での一般的対策は、被害激甚田での植かえ、補植等で積極策はとられていなかった。著者らは本

種に対する薬剤応用効果を判定しようとし、名立町において、前年被害の著しかった水田を選び、1区を5坪以上とし3連制（1連制のものも含む）で試験を行った。各種薬剤の所定薬量を約50倍に希釈して代かきの直前に如露で散布した。散布から1週間後に加害虫数と食害程度を、またその後生育並びに収量調査を行ったが、それらにもとづいて薬剤の効果を総合的に要約すると第6表の通りとなる。

第6表 薬剤応用効果

薬 剤 名	坪当散布薬量		殺虫 効果	生育お よび収 量
	薬 剤 有 効 使用量 成分量			
BHC 15%乳剤(シストロン)	c.c. 3.3	g 0.5	+	±
" " "	6.6	1.0	+	+
DDT 20%乳剤(ペストロン)	2.5	0.5	±	±
" " "	5.0	1.0	±	+
ヘプタクロール 20% 乳剤	5.0	1.0	+	+
" " "	15.0	3.0	±	±
ディルドリン 50% 水和剤	2.0	1.0	+	+
" " "	6.0	3.0	+++	+++
" " "	10.0	5.0	+++	+++
アルドリン 40% 水和剤	2.5	1.0	+	±
" " "	7.5	3.0	+++	+++
" " "	12.5	5.0	+++	+++

+: 効果が認められる ±: 効果不明

+++ : 効果顕著

すなわち最も効果の高かったのはディルドリンおよびアルドリンの坪当たり主成分 3~5g 散布でその中、ディルドリン区の概観は第1図〜6.の通りで無散布区と顕著な差を示している。ただ、他の薬剤の坪当たり主成分はこれより低かったので、薬剤間の効果比較にはなお検討の必要があろう。つぎに、最も効果の高かったディルドリン、アルドリンの坪当たり 3~5g 散布区における加害虫数とイネの生育および収量を無処理区と比較してみると第7表の通りで、加害虫数も根部の被害程度も非常に低

減している。稲の生育では、散布 30 日後に当る7月5日には茎数で約2倍となり、分けつ最盛期直後に当る7月20日はディルドリン区では1.5倍、アルドリン区では2倍となったほか、収量でも2~3割の増収となった。しかし、散布区では穂数が分けつ最盛期の茎数よりも減少しているのに対して無処理区では増加している。このことは無処理区における被害の著しいイネと防除効果のあがった処理区のイネとで生育の様相がちがったためではなかろうか。すなわち、前者は生育がおくれるにしがたって最高分けつ期もおくれて調査日以後も引き続き茎数を増加し、そのうえ茎数が少ないために有効茎歩合が高かったが、後者では多肥料による生育過度や倒伏、根ぐされなどによって有効茎歩合が低くなったのではないかと考えられる。このことは、イネの根部害虫防除は栽培法と密接な連携を保ちながら進めなければならないことを暗示するものとして興味深い点といえよう。

摘 要

湿田における水稻の根部害虫イミズトゲミギワバエの卵、幼虫、蛹の形態、分布、生態、加害および被害、薬剤応用などについて昭和28年から31年にわたる調査並びに試験結果を紹介したが、その大要は次の通りである。

1) 卵は乾泥状で1卵塊の大きさは約1.5×1.3mmの楕円形で、1~5卵粒を含むが、2~3卵よりなるものが最も多い。幼虫は細長い黄乳白色円筒状の蛆で、最終令幼虫では体長7~8mmであり、尾部は細長く体長の15の長さである。蛹は棍棒状で赤褐色を呈し、尾部は体長の15の長さである。

2) 分布地域としては新潟、富山、石川、静岡、岡山の各県があげられるが、岡山以外ではイネに対する加害が確認されている。

第7表 ディルドリン、アルドリン散布区の薬剤効果 (1956)

処 理	撒布薬 の有効成分 量 (g)	6 月10日					7 月 5 日		7 月20日		収 穫 期			
		寄 生 虫 数		根 部 の 被 害 程 度	草 丈 (cm)	茎 数	草 丈 (cm)	茎 数	草 丈 (cm)	茎 数	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数	玄 米 重 (gr)
		幼 虫	蛹											
ディルドリン	3	3	0	27	32.8	3.4	49.2	19.8	78.1	25.6	94.8	19.1	19.9	57.1
〃	5	0	0	25	32.8	3.9	49.2	19.5	75.9	24.6	95.6	20.4	20.2	68.3
無 処 理	—	53	6	71	30.8	3.4	42.5	10.7	66.0	14.7	83.4	18.6	20.8	49.1
アルドリン	3	0	1	37	32.1	3.8	48.4	15.8	175.8	21.9	96.0	20.1	20.0	58.1
〃	5	0	0	28	32.5	4.0	45.5	16.5	72.5	24.7	94.9	21.0	20.5	53.8
無 処 理	—	81	0	93	30.8	3.2	37.4	5.5	65.5	12.7	—	—	—	—

品種は越路早生で20株調査、根部の被害程度は無被害を0とし被害を5とした6段階に分ち、その合計値で示した。玄米重は10株合計値である。

3) 年1回の発生と推定され、越冬は最終令の幼虫態で行うものである。

4) 卵はイネの葉鞘に、主として卵塊として産まれるが、産卵位置は水面上2~6 cmの高度範囲に最も多い。

5) 成虫は昼間活動性で、交尾産卵時刻は7~11時ごろで、昼間の高温時には日射をさけて活発な動作を示さない。

6) 加害は水稻の根に気門を挿入し、一方口器をもって根部組織を食害し、切断または枯死させる。加害時期は田植より蛹化までで、その間25~30日を数えられる。

7) 被害水稻は根の伸長を阻害され、活着が悪く、葉色は淡くなり、茎数は増加せず、茎はV字状に広がり、風により倒伏することもある。生育は悪く収量は減少する。

8) 薬剤応用場面においては、ディルドリン、アルドリノの坪当たり3g散布による幼虫殺滅効果が顕著で、無

処理に比べて2~3割の増収をあげた。

## 引用文献

- 富山農試 (1947) 発生予察事業成績書  
 関谷英夫 (1950) 明るい農村 6 (1).  
 小泉憲治 (1949) 松虫 3 (3): 91~93.  
 加藤静夫 (1950) 日本昆虫図鑑: 1670.  
 北陸農試 (1954) 水稻害虫の生態と防除に関する研究  
 第6報 (謄写刷)  
 静岡農試 (1954) 病虫害発生予察資料 No.6. (謄写刷)  
 北陸農試 (1956) 水稻害虫の生態と防除に関する研究  
 第8報 (謄写刷)  
 飯島尚道・岸野賢一 (1956) 昭和31年度応動応昆合同  
 大会講演要旨: 8.  
 北陸農試 (1957) 水稻害虫の生態と防除に関する研究  
 第9報 (謄写刷)

## Summary

### Studies on the Bionomics of *Notiphila sekiyai* KOIZUMI (Ephydriidae) and Its Control (Preliminary Report)

by Ichitaro TAMURA, Ken-ichi KISHINO and Naomichi IIZIMA  
 Hokuriku National Agricultural Experiment Station, Takada, Niigata Pref.

*Notiphila sekiyai* KOIZUMI (Ephydriidae) was first found in Hokuriku district of Japan in 1948 attacking the root of rice plants in the paddy field. In the present paper, the authors dealt with some morphological and ecological investigations of this insect for the purpose of its control. The results obtained are summarized as follows:

1. The eggs are laid on the leaf sheath of the rice plant as an egg-mass containing 1 to 5 eggs. An egg has dry-mud like surface, and its length is about 1.2 mm and width about 0.3 mm. Larva is yellowish milky white, its length is 7 to 8 mm in its last stage and terminal segment is long and slender, about 1/5 of body length. Pupa is red brown with club like shape, and the tail part is as long as the larva.

2. Today, this insect is found to be distributed in Niigata, Toyama, Ishikawa, Shizuoka and Okayama prefectures, and is recognized to injure the rice plant in all the above districts except in Okayama prefecture.

3. It seems that the said insect has one gener-

ation a year and overwinters in the last instar of larvae.

4. The adult fly is active only in the daytime, the copulation and oviposition are observed from about 7 to 10 o'clock. The egg-mass is laid on the leaf sheath of 2 to 6 cm above the water surface. Its activity is suppressed in high temperature with sun shine.

5. The larva penetrates its posterior spiracle into the root tissue, and eats and cuts off the roots. Such injury continues for 25 to 30 days from the rice transplanting till it pupates.

6. The growth of rice plants injured by the larvae will be suppressed and their leaf colour fades because of the damage to the roots. Consequently, the stems do not increase and the crop yield decreases.

7. Good control results were obtained by the application of dieldrin or aldrin at the dosage of 3 g per *tubo* (about 3.2 m<sup>2</sup>) with 20 to 30 per cent of increase in yield as compared with the untreated ones.



# アオムシコマユバチの産卵回数の増加が寄主モンシロチョウ並びに寄生蜂自体に及ぼす諸影響

## Ⅱ. 寄生蜂自体に及ぼす影響<sup>1</sup>

松 沢 寛・岡 本 秀 俊・宮 本 裕 三

香川大学農学部応用昆虫学研究室

### 緒 言

アオムシコマユバチ *Apanteles glomeratus* の産卵回数を順次増加させた場合における、寄主モンシロチョウ *Pieris rapae crucivora* の体内寄生蜂数の増加状況と寄主に対する影響とについて著者らはすでに報告した(1956)。今回はその実験における寄生蜂自体に及ぼす影響につき続報として報告する。

本文に先立ち、恩師前京都大学、岡山大学教授春川忠吉博士、京都大学教授内田俊郎博士上の懇篤なる御指導に対して感謝の意を表する。

### 材料並びに実験方法

供試虫、寄生蜂の産卵方法、処理後における寄主の飼育管理は前報(松沢外, 1956)と同様である。

調査項目は寄生蜂の発育、寄主体脱出率、営繭率、羽化率、成虫の寿命、羽化成虫の体の大きさなどに及ぼす影響である。特にあとの2項目についてのみ簡単に説明すれば、寄主体脱出後羽化した成虫の寿命は6分試験管に2~3頭ずつ寄生蜂を収容し、20%白砂糖液を長方形に小さく切断した濾紙に浸して給与し(毎日1回取替え)、24°C定温器内で飼育して調査した。遺憾なことに本実験では、雌の出現率が非常に低く、雄と同様に統一的な数値を提示することはできなかったが、羽化成虫の大きさについても全く同様であった。

羽化成虫の大きさは双眼解剖顕微鏡で、接眼マイクロメーターにより測定したが、材料はすべてあらかじめ70%のエチルアルコールで固定しておいたものから、1寄主当り2~5頭を任意に抽出して供試し、頭巾、触角長、胸巾、前翅長、後翅長、後脚腿節長、体長の7カ所を測定した。

### 実験成績並びに考察

寄主体内における寄生蜂の発育 寄主体内における寄生蜂密度は寄生蜂の産卵回数を多くすると著しく高くなるから(松沢外, 1956)、こうした密度の上昇により寄主体内の寄生蜂の発育はあるいは大きな影響をうけはしないかと考えられたが、寄主体内における寄生蜂の発育所要日数(卵期間+幼虫期間)は第1表のように平均値ではそれぞれの間に有意の差を認めることはできなかった。しかしながら、多少不規則ではあるが、分散と変異係数とにおいては、概して産卵回数の多い場合に大きい値が見られ、したがって変異の度合は産卵回数の多い場合に特に著しかったことがわかる。

寄主体脱出後の在繭期間も各産卵回数の間に大差は見られず、全発育所要日数(卵期間+幼虫期間+前蛹期間+蛹期間)も第2表のようにそれぞれ大差は見られなかった。

しかし産卵回数が多い場合には寄主体内に残存したまま脱出できない個体が多くなることは、第3表の寄主体脱出率からも、第1図の頻度分布曲線からも明らかであり、これらは上述の成績から除外されてしまうことを考慮に入れる必要がある。すなわち産卵回数が増加する

第1表 産卵回数と寄生蜂の寄主体内における発育所要日数

寄主令	産卵回数	寄主個体数	最小~最大	平均	母平均信頼限界(95%)	分散	変異係数
			日	日	日	日	%
Ⅱ	1	18	10~12	10.11	9.92~10.30	0.14	3.66
	2	20	10~12	10.10	9.95~10.25	0.11	3.27
	3	20	9~11	9.80	9.71~9.99	0.15	3.88
	4	18	10~12	10.33	10.01~10.65	0.42	6.29
	5	19	10~12	10.84	10.44~11.24	0.73	7.84
Ⅳ	1	4	9~10	9.75	9.08~10.42	0.17	4.21
	2	3	10~11	10.33	9.08~11.58	0.26	4.94
	3	9	9~11	10.44	9.79~11.09	0.70	8.05
	5	9	9~10	9.56	9.04~11.07	0.45	7.01
	6	10	9~11	10.30	9.85~10.75	0.38	6.02
	7	6	9~11	10.00	9.10~10.90	0.72	8.50

<sup>1</sup> 香川大学農学部応用昆虫学研究室業績 No. 21, アオムシコマユバチの寄生活動に関する研究, 第12報  
本研究の要旨は昭和31年度応用動物学会・日本応用昆虫学会, 合同大会において講演した。  
(1957年1月21日受領)

第2表 産卵回数と寄生蜂の全發育所要日数

寄主令	産卵回数	寄主個体数	最小～最大	平均	母平均信頼限界 (95%)	分散	変異係数
			日				
II	1	17	15～17	15.82	15.59～16.05	0.19	2.78
	2	20	15～16	15.85	15.74～15.96	0.05	1.39
	3	20	15～17	15.65	15.42～15.88	0.25	3.19
	4	18	16～18	16.30	16.00～16.60	0.37	3.74
	5	19	15～18	16.40	16.00～16.80	0.69	5.06
IV	1	6	15～17	16.50	15.61～17.39	0.61	4.73
	3	9	16～18	16.77	15.87～17.67	1.29	6.80
	5	9	15～16	15.78	15.54～16.02	0.09	1.90
	6	10	15～18	16.40	15.73～17.07	0.84	5.61
	7	6	15～18	16.19	14.74～17.64	1.65	7.91

第3表 産卵回数と寄主体脱出率、営繭率および羽化率

寄主令	産卵回数	寄主体脱出率	営繭率		羽化率	
			脱出率	総営繭率	脱出率	総羽化率
II	1	98.26	99.11	97.37	87.43	86.95
	2	97.68	99.08	97.03	80.90	80.08
	3	95.61	98.31	94.07	82.36	81.02
	4	79.64	87.10	71.99	71.01	62.95
	5	94.82	89.92	85.76	68.61	63.80
IV	1	100.00	92.71	92.71	89.28	83.28
	2	100.00	100.00	97.92	86.66	85.15
	3	62.78	85.30	55.72	72.99	63.92
	5	70.34	81.39	58.27	65.07	54.19
	6	53.87	88.38	47.58	68.17	62.74
	7	30.03	77.66	37.17	67.73	56.03

上営繭率＝営繭数/寄主体脱出数×100

総営繭率＝営繭数/総寄生数×100

営繭羽化率＝羽化数/営繭数×100

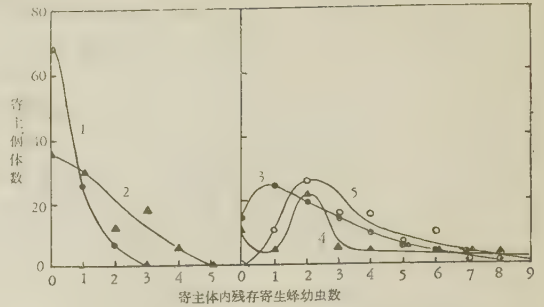
脱出羽化率＝羽化数/寄主体脱出数×100

総羽化率＝羽化数/総寄生数×100

総寄生数＝1寄主当り平均総寄生数（各産卵回数ごと）

と、寄主体内における寄生蜂幼虫数も増加し、それら相互間の競争もしくは發育抑制が一部にあったと見るべきであろう。

寄生蜂の寄主体脱出率、営繭率および羽化率 本寄生蜂の寄主体脱出率は第3表に示すように、特に第4令寄主の場合、産卵回数の増加に伴う低下が明らかに見られた。第2令寄主の場合はあまり顕著ではないが、傾向としてはやはり多少低下していくように觀察された。また、営繭率、羽化率も第3表のとおり、産卵回数の増加に伴って低下する傾向が明らかに見られ、各産卵回数ごとの寄生数、寄主体脱出数、羽化数などを2令寄主の場合について  $Y=aX+b$  にあてはめて計算すると（松沢, 1956）、それぞれ  $Y=26.91X+0.76$ ,  $Y=26.66X+0.$



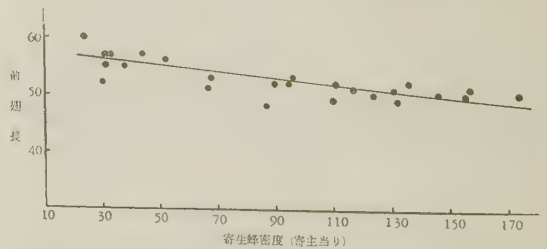
第1図 寄主体を脱出できなかった寄生蜂の頻度分布曲線（曲線上の数字は産卵回数を示す）

72,  $Y=23.26X+0.59$  で示される曲線となる。

以上の事実からアオムシコマユバチの寄生密度が高くなると、寄生蜂幼虫は明らかに發育が遅れ、脱出も不能となって、寄主体内に残存する率も高くなり、また寄主体を脱出しても営繭する率、営繭したものの羽化率も低くなることがわかる。しかし従来やや漠然と説明されていた過寄生効果も、こうした面にも現われてくることにも注意を払う必要があると考えられる。

なお寄主体を脱出できないアオムシコマユバチ幼虫数（1寄主当り）の頻度分布を示すと第1図のとおりで、産卵回数が少なければ大部分のものが寄主体を脱出するが、産卵回数が増加する程、寄主体内に残存する寄生蜂の増加する有様がはっきり分る。これらの頻度分布は Poisson 分布の型にはなはだ類似するかまたは一致するが、曲線の變動状態にはなはだ興味深く思われる。

羽化成虫の大きさおよび生存期間 本寄生蜂の大きさはすでに示されているが、野外より得られるものの中には往々にして極端に小さい個体のあることがある。このような個体はおそらく1寄主当りの寄生数ばかりで大きい場合に生ずるであろうと予想できる。そこで寄生蜂の密度と前翅長との関係を雄について図示すると第2図のとおり産卵回数が増加すると寄主体内の密度が高くな



第2図 寄主体内寄生蜂密度（1寄主当り）と羽化成虫の前翅長との関係；長さはマイクロメートルの読み（1目盛＝0.041 mm）

り、それに伴って前翅長も小さくなることが明らかであり、他の6箇所についての測定結果も全く第2図と同様であった。ただ、本実験では雌成虫があまり多く得られなかったので、雌成虫についての成績は掲げなかったが、傾向だけは全く同様であった。

生存期間についても小さい個体ほど短命で、そこには明らかな傾向が見られた。おそらく産卵能力も小さい個体は通常のものに比し劣るであろうと推察される。かつてSALT(1935)はヨトウタマゴバチ *Trichogramma embryophagum* において多寄生の度が高まるにつれて寄生蜂も羽化不能となり、寄主も孵化出来ないいわゆる寄生にもとずく寄主死卵の増加することを認めているが、*Trichogramma* などでは畸型化した蜂や病的なものの出現することも多寄生度の高い場合にはよく見られる。BARBER (1937) はまた、寄生の度が高まるにつれて羽化するタマゴバチ *Trichogramma minutum* が小形化することおよび性比の見掛け上の変化一極端に雄蜂の出現率が高くなる一を認めている。内田 (1944) はアズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis* の寄生蜂 *Heterospilus prosopidis*(コマユバチ科 Brachonidae)を用いて実験を行い、親蜂の密度が高くなってくると、やはり次代成虫の体が矮小化すること、また雄の出現率が非常に高くなることを認め、SALT (1936) と同様な成績を得ている。これらに対比できるような事実や、全く同様な事実は、本寄生蜂の場合にも明らかに認められ、このような面における過寄生効果については全く疑いの余地はない。ただここで問題になるのは以上の諸研究者によって観察されているような性比の見かけ上の変化であるが、本実験でも非常に多くの雄蜂が現われ、雌蜂はきわめて少なかった。その原因が雌雄寄生蜂幼虫間の寄主体内における発育競争の結果であったかも知れないが、何か他

の原因であるかも知れないと考え、さらにその後実験を繰り返して検討を加えたところ (1956)、第4表のように産卵回数を多くして寄主体内の寄生蜂密度を高めていくと、それほど極端ではなかったが雄の出現率が次第に高くなる傾向が見られた。従ってこの性比変化の問題も一応疑問がとけたことになる。

摘 要

アオムシコマユバチの産卵回数が増加した場合、寄主モンシロチュウ体内の寄生蜂密度の上昇が寄生蜂自体に及ぼす諸種の影響について研究し、次のような成績を得た。

- 1) 寄主体を脱皮した寄生蜂の発育は、産卵回数増加に伴って特にはなほだしく抑制されることはなかった。しかし発育が遅れて寄主体内に残存したものを考慮に入れると、産卵回数増加に基づく寄主体内寄生蜂密度の上昇の影響は顕著であったといつてよいであろう。
- 2) 寄生蜂の寄主体脱出率、営繭率、羽化率などは産卵回数増加に伴って著しく低下した。
- 3) 羽化した成虫の大きさは、産卵回数が多くなるほどいちじるしく小形となった。またその生存期間も産卵回数が多く小さくなった個体ほど短かかった。
- 4) 本実験では産卵回数が多い場合には羽化する寄生蜂に特に雄が多かった。

引 用 文 献

1) BARBER, G. W. (1937) Ann. Ent. Soc. Amer. 30: 263~268.  
2) 松沢 寛 (1955) 香川農大 学術報告 7(1): 60~66.  
3) 松沢 寛 (1956) 科学 26 (12): 39~40.  
4) 松沢 寛・岡本秀俊・宮本裕三 (1956) 応 12 (4): 211~216.  
5) 長嶋基隆 (1933) 応 5 (1): 17~25.  
6) 岡本秀俊・松沢 寛・宮本裕三 (1956) 昭和 31 年度 応 応 応 合同大会講演要旨 p. 10.  
7) SALT, G. (1935) Roy. Soc. Lond. Proc. Ser. B. 122: 57~75.  
8) SALT, G. (1936) Jour. Exp. Biol. 13: 363~375.  
9) 内田俊郎 (1944) 応 15 (1~4): 1~18.

第4表 産卵回数と次代羽化成虫並びにその性比

産卵回数	寄主個体数	羽化寄生蜂数	性比(♀ ♂+♀)
1	20	489	0.73
2	19	936	0.74
3	19	1140	0.75
4	15	855	0.65
5	10	550	0.64
6	11	594	0.50
7	8	416	0.40



## Summary

## Some Influences of the Density of the Parasite Progeny

*Apanteles glomeratus* upon the Host, *Pieris rapae**crucivora* and the Parasite Itself II.

by Hiroshi MATSUZAWA, Hidetoshi OKAMOTO and Yuzo MIYAMOTO

Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Kagawa University

In order to ascertain some influences of the density of parasite progeny upon the parasite itself when the host, *Pieris rapae crucivora*, was attacked repeatedly by *Apanteles glomeratus*, the present experiment was carried out and the result was as follows:

1. The development of parasites in the host bodies seemed not to be disturbed at all in spite of the increase of the times of attacks, when the real state of emergence of the parasites from hosts and their developmental period was observed. But this was due to the fact that the calculation excepted the number of parasites whose development was disturbed and remained in the host bodies. If the calculation could be made to include the number of these unemerged parasites, we could not affirm the above explanation and we must say that the remarkable influences upon the development of parasites were brought.

2. The rate of emergence of the parasites from host bodies, the rate of cocooning, and that of emergence of adult wasps decreased remarkably with the increase of the times of attacks. Perhaps it was due to the mutual disturbance of development of the parasites in the host body when the parasite density was raised and this would be due to the high mortality of the parasites after their emergence from hosts.

3. The size of adult wasps became remarkably small and their longevity was also remarkably shortened with the increase of the times of attacks.

4. The sex ratio of the emerged wasps changed abnormally when the times of attacks were increased and the number of male wasps was larger although matured females were used for attacks in the present experiment.

## 抄

## 録

## トウモロコシ絹糸に含まれる生育阻害物質

WALTER, E.V. (1957) Corn earworm lethal factor in silks of sweet corn. J. Econ. Ent. 50(1): 105~106.

1941年にR. A. BLANCHARDとR. O. SNELLINGがオオタバコガの一種 *Heliothis zea* (BODDIE)にある種のトウモロコシの絹糸を摂食させたところ、数日にして幼虫が死亡したことを報告した。

その後トウモロコシの本種に対する抵抗性の問題と関連して多くの報告が出されたが、著者は1955年に約30種のトウモロコシを用いて実験した結果、いずれの場合

も絹糸または穂の上半部を食害した幼虫は死亡した。

さらに数種のトウモロコシを交配させて、その後の影響を見たところ、幼虫の死亡の見られたものの子孫では例外なく本種の幼虫に対して顕著な抵抗性を示した。また抵抗性系統と感受性系統の品種を交配させた場合にも、その子孫は10~20%のものが抵抗性を示した。

したがって生育阻害を起させる性質は遺伝的に受け継がれるものである。しかしこの性質は絹糸が褐変するにしたがって変化したり失はれたりするようである。

(農技研 三田久男)

# 陸稲ネアブラムシの生態—特にアリとの関係について

石倉秀次・伊藤嘉昭・宮下和喜

農林省農業技術研究所

伊藤佳信

東京都農業試験場

いわゆる陸稲のネアブラムシは、キビクビレアブラムシ *Rhopalosiphum prunifoliae* FITCH, ミズキヒラタアブラムシ *Anoecia corni* FABRIC. およびニレフシアブラムシ *Tetraneura ulmi* L. をおもな構成種とする (末永, 1952) ネアブラムシ類の総称で、近年 関東地方において 陸稲の 重要害虫として 注目されてきた。特に、最近関係者の間で、本種の陸稲の地下部への潜入とアリの造巣との間に関係があるのではないかといわれ、アルドリシやディールドトンでア리를駆除することにより、本種の害を減らそうとする試みが行われている。この報告は、本種とアリとの関係の確認および両種の個体数の空間的分布の検討を目的として、1955 年と 1956 年に東京都立川市の近郊で行った調査と、栃木県農業試験場と宇都宮大学農学部が栃木県下で行った調査結果とをあわせて考察したものである。

この報告をするのにあたり、調査の実施に際して御便宜をいただいた東京都農業試験場 本橋精一技師、アリの同定をお願いした九州大学理学部 森下正明博士、貴重な調査資料をお貸し下さった宇都宮大学農学部 田中正氏と栃木県農業試験場 熊沢隆義技師に厚く御礼申し上げる。また、統計的取り扱いについては京都大学農学部 内田俊郎博士、農業技術研究所 奥野忠一・奥野千恵子両技官に御教示を賜った。ここに感謝の意を表する次第である。

## 調査方法

従来の調査では、ネアブラムシの個体数は稲株を手で抜きとって寄生虫数を数えることが多かったが、この方法では個人差が大きく、また本種が土中に深くもぐり夏季には結果が不正確になるし、また、アリの個体数を数えることができない。そこでこの調査では、予備的に種々の方法を試みたのち、次の方法によることとした。

畑からのサンプルの抽出は、畑のうね上に均等に配分された点から、径 10 cm、深さ 10 cm のほぼ円筒形の

土壤を、そこに生えている稲とともに採取し、一カ所ずつ硫酸紙かビニールの袋に入れて持ちかえり、これを直径 20 cm、10、20 および 40 メッシュの金網製土壤ふるいを重ねた上に入れて、水を注いで篩別する。ある程度水流で土壤を流したのち、下 2 段のふるいを浅い水中に沈めると、水面にアブラムシとアリが浮き上るから、その数を数える (大型のものは土粒につかまって沈むことがあるので、20 メッシュのふるいの方は底にも注意する)。この方法によれば 1 サンプルについて 3~4 分では完全に両者の個体数を知ることができた。

調査の期日は第 1 表に示す通りであったが、このうち 1955 年の第 4 回以降が上記の調査法により、それ以前の 3 回は上記の抽出法に従ってあつめた土壤を指先でわけて個体数を数えた。この調査を実施した畑は東京都北多摩郡昭島市中神附近にあり、1955 年には調査のたびに畑を変えたが、1956 年には毎回同じ畑を調査した。また、アリとアブラムシとの関係を確認するためにはこれらの畑での一般観察も並行して行った。なお、栃木県下の資料は、畑で均等にえらんだ点で稲を抜き取り、その場で寄生虫数をしらべたものである。

## アリとネアブラムシとの関係

採集されたアリの種類は次の通りであった。

- a. クロオオアリ *Camponotus herculeanus japonicus*
- b. クロヤマアリ *Formica fusca japonicus*
- c. トビイロケアリ *Lasius niger*
- d. キイロシリアゲアリ *Crematogaster sordidula osakensis*
- e. アズマオオズアカアリ *Pheidole fervida*
- f. シワアリ *Tetramorium caespitum jacoti*

このうち、ネアブラムシと関係があると考えられるものは c-f の 4 種である。筆者らの調査ではネアブラムシの種類を区別せずに一括して取り扱ったが、採集され

た個体の 90% またはそれ以上がキビクビレアブラムシで、ついでミズキヒラタアブラムシが多かった。したがって以下にのべる関係も、おもにキビクビレアブラムシについてのものである。これらの 4 種は栃木県における調査でもネアブラムシとの共生率の高いことがわかっており、また各種とも同程度にネアブラムシと関係を持っているように見うけられた。栃木県の調査（栃木県農試、1956；熊沢・尾田、1957）ではまれにクロオオアリ、クロヤマアリが共棲していると認められる場合があったと報告されているが、筆者らの観察ではそのような例はみられなかった。ただし、NIXON (1951) によれば、これら 6 種のアリの属する科はいずれもアブラムシとの密接な関係がみられているものである。

上記 4 種のアリの総個体数とネアブラムシの個体数との間の相関係数は第 1 表の最右欄に示す通りで、1955 年の調査中 6 月 17 日に調べた三つの畑と、1956 年の調査では 6 月 5 日と 6 月 21 日に調査した例では有意な正の相関が認められた。一方 6 月末以降の調査では、いずれも相関が認められなかった。また、1955 年の調査資料について、アリの個体数を階層分けして、それに対応するアブラムシ類をしらべたところ、第 4 回調査まではアリがいないサンプルでアブラムシがいた例はごくまれであったが、4 回目以降は漸次増加していた。

1956 年に行った野外観察によると、6 月 1 日には 32 ヶ所の抜き取り調査中、アリ（以下すべて前記 4 種のいずれかを指す）とアブラムシが共存していたのが 9 ヶ所、アリがみられずアブラムシのみが寄生していた例は皆無であった。6 月 5 日の調査では 14 ヶ所中、アブラムシのみが見られたものが 2 ヶ所あったが、これはケラの通ったあとで、土壤に空隙がある場合であった。さらに、6 月 14 日の調査では 30 ヶ所中、アブラムシのみが見られた場所は全然大きく、アブラムシのいる株にはかならずアリの巣があった。一方、アリのみが根元に巣をつくっている例はきわめて多かった。

稲の根元につくられたアリの巣のそばにキビクビレアブラムシの無翅胎生雌虫を置くと、アリが出てきてこれを巣内にひきずりてむことが何回も観察された。30 分位たつてこのような巣を掘りかえしてみると、さきのアブラムシは常に巣内で生存していた。アリは一般に巣内の周辺部の一定の地域から、共生者以外のすべての小動物を除去しようとする傾向があり（ELTON, 1927; BRIAN, 1953, その他）、筆者らの観察でも、他の小昆虫や植物片は巣から遠くへもちさられるか、巣内で殺されていた。これらのことから、ネアブラムシ——とくにキビクビレ

アブラムシ——が陸稲に寄生する場合に地下部へ侵入するのにアリが重要な役割を果していることはほぼ確実であると思われる。しかし、土壤に空隙が多ければ、アブラムシは自分で土中に入れないことはない。キビクビレアブラムシの無翅胎生雌虫がアリの穴に自分で入りこんだ例も数回観察されている。このことは、栃木県南那須の調査で、土壤が多孔性であった所ではアルドリン等でアリを駆除してもネアブラムシは減少しなかったという報告（栃木県農試、1956）を裏書きするもののように思われる。

なお、1956 年の観察では、どの時期にも、地上や陸稲の地上部にキビクビレアブラムシの有翅胎生雌虫は見出されなかった。栃木県農試の報告（1956）によれば、陸稲へのキビクビレアブラムシの移住は有翅胎生雌虫の飛来によってなされるようであり、田中正氏（私信）も、麦類の間作とした陸稲にかならずしもネアブラムシが多くないことなどから、最初に飛来した有翅虫によって陸稲の地上部にうまれた仔世代が地下部へ移ると考えている。しかし上記の観察から、麦畑より無翅胎生雌虫が直接移動する可能性は、なお無視するわけにはいかないと考えられる。

アリはテリトリーをもつので、ある稲株でのアブラムシの飼養はただ 1 種のアリで行われる可能性があり、事実 BRIAN (1953) はそのことを報告している。筆者らの調査では、1 種のアリの個体数が多い場合、他種のアリが見られないという傾向はあったけれども、第 1 表のものととなった資料を黒いアリと赤いアリとに分け、DICE (1945) の共存指数および相関係数をもとめた結果、数学的に有意な関係は認められなかった。

#### ネアブラムシおよびアリの畑内での空間的分布

ネアブラムシもアリも、その生態からみて、空間的分布が集中的であることが予想される。これらの分布型を知っておくことは、薬剤試験等の設計のためにも、種々の生活型の昆虫の分布型を比較検討する資料としても、意義があると思われる。そこで昭島市における調査の結果から、ポアソン分散指数  $s^2/\bar{x}$  を計算してみると、その値は第 1 表のように、ポアソン分布から得られる分散指数—1 よりもはるかに大きく、両昆虫の分布が強い集中的傾向をもつことがわかった。分散分析等に際して、このような集中分布をポアソン分布または正規分布に転換する方法として、内田 (1952) は平方根転換を試み、また負の 2 項分布については対数転換が良いとされている（北川、1955）。筆者らのデータにこのような転換をは



第1表 ネアブラムシおよびアリ（4種）の空間的分布と両者の相互関係

調査 番号	期 日	抽 出 回 数	ア ブ ラ ム シ			ア リ			相 関 係 数
			平均個 体数 $\bar{x}$	$s^2/\bar{x}$	$s^2/\bar{x}'$	平均個 体数 $\bar{x}$	$s^2/\bar{x}$	$s^2/\bar{x}'$	
1955年									
第1回	17/VI	21	1.86	11.755	0.397	7.76	22.434	1.384	+0.88**
第2回	17/VI	33	6.17			27.64			+0.69**
第3回	17/VI	40	10.55	82.778	4.031	7.93	17.709	0.985	+0.71**
第4回	28/VI	30	1.00	6.647	0.310	9.70	9.610	0.600	-0.13
第5回	8/VII	25	14.72	96.719	3.627	6.56	16.854	0.922	+0.13
第6回	18/VII	40	41.48	49.136	1.746	4.18	4.199	0.353	+0.19
1956年									
第1回	28/V	36	0.08			1.39	11.233	0.541	—
第2回	5/VI	36	1.08	7.775	0.352	1.61	4.943	0.387	+0.64**
第3回	14/VI	36	4.75	7.456	0.578	5.78	10.175	0.725	+0.38
第4回	21/VI	36	2.11	10.935	0.714	1.38	7.478	0.447	+0.74**

1.  $x' = \sqrt{x+1}$

2. \*\*は統計学的に有意、ゴデックの数字は  $\chi^2$ —検定により Poisson 分布であるとの仮説はすてられない。

どこしてその分散指数を計算した結果は、第1表の通りで、ネアブラムシでは1955年第6回および1956年第3、第4回の調査例では $\sqrt{x+1}$  転換により、ポアソン分布との差が認められなかったほかは、どの例でも $\sqrt{x+1}$  転換によってもなお1に近い分散指数は得られなかった。一方、アリでは9例中6例で $\sqrt{x+1}$  転換により、1に近い分散指数がえられた。

このように、ネアブラムシの分布型についてはなお検討が必要であると思われたので、宇都宮大学農学部昆虫学教室が宇都宮市水橋で行った調査および栃木県農業試験場が那須で行った調査の結果を分析してみた。

その結果は第2表に示すように、そのままでは強度の過大分散であったが、 $\sqrt{x+1}$  転換をほどこした場合は15例中8例がポアソン分布と差を認められなくなった。

なお、 $\log_{10}(x+1)$  転換をも試みてみたが、 $s^2/\bar{x}'$  が2〜3程度のもものでは、逆に過少分散となった。

元来アブラムシのような増殖しつつある個体群では、密度あるいは季節によって分布型が変わることが予想される。もし増殖が対数的におこなわれるならば、個体数の分散も対数的に増加し、このような分布型はlog 転換によって正規分布となることが知られている(北川, 1955)。そこで前述のデータを横軸に平均個体数、縦軸に分散をとって対数グラフにえがいてみると、第1図のようになり、ほぼ直線的な関係が存在することがわかった。なお、この図では個体数の増加にともない、分散の増加率がやや減少するようにみえるが、このことは増殖にともなって密度効果が存在することを示唆する。したがって、平

第2表 栃木県における抜取調査によるネアブラムシの分布型

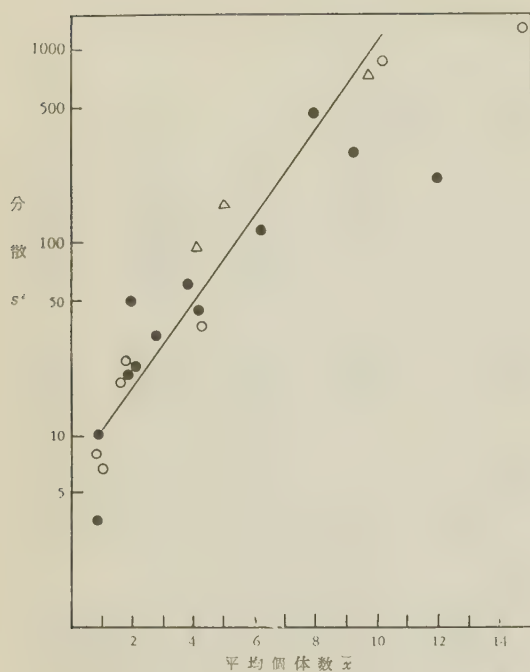
調 査 期 日	番 号	平均個 体 数 $\bar{x}$	$s^2/\bar{x}$	$s^2/\bar{x}'$ ( $x' = \sqrt{x+1}$ )
宇都宮市水橋				
27/VI	1	2.533	13.219	0.830
	2	3.400	17.683	1.132
	3	9.600	32.015	2.036
	4	6.767	17.680	1.350
8/VII	1	2.000	25.172	0.858
	2	11.833	17.482	1.365
	3	4.100	11.093	0.834
	4	7.567	63.149	2.477
24/VII	1	0.700	14.845	0.288
	2	1.900	12.339	0.638
	3	0.700	4.377	0.291
	4	2.200	51.540	0.318
那須郡南那須村				
7/VII	1	5.044	32.322	1.403
	2	9.489	84.024	3.153
	3	4.111	23.200	1.268

註 ゴデック数字は第1表と同じ意味を示す。

均個体数が15 ぐらいまで  $\log_{10}(x+1)$  転換が、本種の個体数を取り扱う比較的良好な方法であろうと思われる。

実際、本種の薬剤試験を行う場合には、これらの抽出単位あたりの個体数をそのまま計算に用いるのではなく、いくつかの(普通20〜100)抽出単位の平均をもって1区の値とし、それをさらに数回反復するという方法をとっている。この操作のさいに上述のような集中分布の傾向はだいぶ緩和されている。しかし、どのくらいの抽出単位をとることによって1区あたりの平均値の分

\* 分析は調査資料中のキビクビレアブラムシについてのみ行った。



第1図 ネアブラムシの平均個体数と分散との関係。○は昭島，△は那須，●は宇都宮。

布が正規分布となるかはこの資料から直接に計算することはできない。とくに、本種のようにきわめて集中の度合いのつよいものでは、20~30の抽出単位の平均値が正規分布となるかどうかは相当心配がのこる。

それゆえ、薬剤試験に際しては、アリの調査とアブラムシの調査とを切り離しても、アブラムシの調査には小さい調査単位（1株の抜き取り等）でなるべく多くのサンプル（1区 50~100）をとり、その数の平均値を以て1区の値とすることが良いように思われる。そのさい、発生の初期などで一つの区でも平均値0の区があれば経験的に正規分布からはずれている可能性が多いので、分散分析はのぞましくない（奥野忠一技官の御教示による）。またとくに正確を期する場合には  $\log_{10}(x+1)$  転換が一つの方法であろう。

なお、畑内での分布の場所的均一性をみるため、30以上のサンプルをとった1~3アールの畑を9~12等分し、分散分析によって方位による密度の差を調べたところ、個体数をそのままを用いた場合にはしばしば有意な差が得られたが、 $\log_{10}(x+1)$  を用いた場合には有意差が認められなかったことを付記する。

## 要 約

1) 東京都昭島市附近の陸稲畑で、1955年と56年の2年間、特別の水洗法によって陸稲ネアブラムシとアリの個体数を調査した。

2) 陸稲ネアブラムシと共生する疑いのあるアリの種類としてトビイロケアリ、キイロシリアゲアリ、アズマオオズアカアリおよびシワアリの4種が判明した。

3) これらのアリの合計個体数とネアブラムシの寄生個体数の間には加害の中期まで高い相関がみとめられた。

4) キビクビレアブラムシの陸稲根部の侵入に際しては、アブラムシが上記のアリによって地下部へ運びこまれたり、アリ穴にアブラムシがみずから潜入したりすることが観察された。加害の初期にアリの巣のない場所でネアブラムシのみが見られた例はごくわずかで、それもケラ等によって土壌に空隙が作られていた場合に限られていた。これらのことから陸稲ネアブラムシの地下部潜入にとってアリが重要な役割を果すことは明かである。

5) ネアブラムシもアリも、その個体数の空間的分布はきわめて集中的であった。またネアブラムシ個体数の分散は密度の増加とともに対数的に増加することがわかった。この点と関連して種々の転換法について論じた。

## 引用文献

- BRIAN, M. V. (1955) *Jour. Anim. Ecol.* **24**: 333~351.  
 DICE, L. R. (1945) *Ecology* **26**: 297~302.  
 ELTON, C. (1932) *Jour. Anim. Ecol.* **1**: 69.  
 北川敏男 (1950) ポアソン分布表——附 稀現象の統計的解析: 39~40.  
 北川敏男 (1955) 実験計画法講義 I. 基礎篇 (1): 300.  
 熊沢隆義・尾田啓一 (1957) 1957年度応動昆大会講演  
 NIXON, G. E. J. (1951) *The association of ants with aphids and coccids*, London.  
 末永 一 (1952) 九州農試彙報 **1**: 249~261.  
 統計科学研究会 (1943) 統計数値表 I: 87.  
 栃木県農試 (1956) 昭和 30 年度夏作物病害虫試験成績 (謄写)  
 内田俊郎ほか (1952) 個体群生態学の研究 **1**: 49~64.

## Summary

## Some Notes on the Ecology of Root Aphids Injuring Upland Rice Crop, with Special Reference to Ants Attending Them

by Hidetsugu ISHIKURA, Yosiaki ITO, Kazuyoshi MIYASHITA

National Institute of Agricultural Sciences, Tokyo

and Yoshinobu ITO

Tokyo Metropolitan Agricultural Experiment Station, Tachikawa, Tokyo

In 1955 and 56, observations were conducted on the root aphids injurious to upland rice and the ants attending these aphids in the upland rice fields in Shozima city near Tokyo.

The root aphids concerned were *Rhopalosiphum prunifoliae*, *Anoecia corni* and *Tetraneura ulmi* and the species mentioned first was more dominant than the others in June and July. Six species of ants were found in the field studied and four species, *Lasius niger*, *Crematogaster sordidula osakensis*, *Pheidole fervida* and *Tetramorium caespitum jacoti*, were observed attending the aphids.

In a few cases when the soil was loose and light or there was any tunnel worked by mole cricket, the aphids seemed to go under soil without any help of ants, but there was a close positive cor-

relation between the number of aphids and ants found in sampled soils taken at random in the fields. This correlation was observed till the middle of the season. Some ants were observed carrying the apterous female and nymphs of *Rhopalosiphum prunifoliae* into their hole, indicating their important rôle in assisting the migration of aphids from soil surface to the subterranean habitat.

The frequency distribution of the numbers of both aphids and ants were not random but strongly contagious. The variance ( $s^2$ ) of the average number of aphids was found to increase proportionately to their population density as shown in Fig. 1. Thus the frequency distribution of aphid numbers can be transformed into normal one if the actual numbers are changed into  $\log_{10}(x+1)$ .

## 抄 録

## アオイトトンボの休眠発育に対する温度の影響

CORBET, P. S. (1956) The influence of temperature on diapause development in the dragonfly *Lestes sponsa* (HANSEMANN) (Odonata, Lestidae). Proc. R. Ent. S. Lond [A] 31(4—6): 45—48.

本種は年1回発生で、越冬は卵態で行われる。越冬卵は反転期が終った胚子状態にあり、いわゆる“mature diapause egg”となっている。これらの越冬卵を全期間 20°C に保護したものと、あらかじめ 3, 6, 9, 12, 15 週間 10°C または 5°C にそれぞれ接触させてから 20°C に保護したものとを比較した結果、越冬卵の孵化が 4—28 日間で行われる群と 90—217 日に及ぶ群とはっきり区別された。この事実は最初の群は明らかに 20°C

に保護される前に休眠発育が完了しており、後者は完了していないことを示している。しかしながら実験が少ないために明言することはできないが、10°C に 15 週間処理したものが 72% も前者に含まれることから、少なくとも 12 週間ぐらいの処理が必要と思われる。10°C または 5°C に 3—9 週間処理したものでは休眠発育が完了していない。休眠発育完了に対する温度は 10°C ぐらいが最適である。しかし 5°C または 20°C においても休眠発育は行われ孵化する。このことは自然状態では晩秋に休眠発育はすでに完了しているが、低温のため post diapause development が抑制されているに過ぎない。

(農技研 三田久男)



## マツのシャクトリガの制御における

*Trichogramma evanescens* の役割

KLOMP, H. (1954) The role of *Trichogramma evanescens* WESTWOOD in the natural control of pine wood moths in the Netherland. Int. Union, Forest Res. Org. Proc. IX th Congress (Rome, 1953): 667 ~670.

上記の卵寄生蜂 (*T. e.* と略) は農・林業害虫の有力な寄生昆虫として知られている。筆者はオランダでマツの害虫 *Bupalus piniarius* (シャクトリガの一種) の調査中、本種の寄生率が高いことを知り、それが寄主の natural control におよぼす役割を検討した。

調査は *Pinus sylvestris* の純林で行われた。4月～5月に発生する第1世代はマツキリガとヒラタハバチの類 *Acantholyda nemoralis* に、第2世代は5～6月羽代し、*Bupalus* のほか数種のガの卵に寄生する。これらのガの発生は長期にわたるため、蜂の第3世代も同じ寄主に寄生し、8月に羽化する第4世代はヒラタハバチおよびシャクトリガの一種 *Larentia* の第2世代に寄生する。第5世代も同じ寄主で、寄主卵内で蛹越冬する。

*T. e.* の卵粒寄生率はマツキリガ、*Bupalus*、ヒラタハバチ (第2世代) のそれぞれに対し 20, 30 および 90% にのぼった。A. J. NICHOLSON は密度依存的要因のみが natural population の balance に関与し、その条件としては寄生蜂の翌年の発生が前年の寄主密度に依存すること、および寄生率が寄主密度とともに増加することをあげている。しかし、*T. e.* は多くの寄主に転々と寄生するため第1の条件はみたされない。第2の条件についてみると、*Bupalus* の卵を6月～8月にかけて調査した結果7月中旬までは寄生率は卵密度とともに増加するが、その後は寄生卵も多く、また寄生蜂も増加しているはずなのに寄生率は上昇を停止した。この理由は、産卵後10日以上経た卵では、*T. e.* の発育率がきわめて低くなることによるらしい。すなわち、*T. e.* は同じ *Bupalus* 卵を利用して第2, 3世代を経過するが、第3世代は好適な寄生卵が少ないためいちじるしい制限を受けている。この点から、本種は NICHOLSON の考える意味での natural balance を作り出しえない。しかし、寄主個体群変動のレベルを低く保つには役立っていると思われる。

(農技研 伊藤嘉昭)

## 選択性殺虫剤と害虫個体群の均合

RIPPER, W. E. (1957) Selective insecticides and the balance of arthropod population. Agric. Chem. 12 (2): 36 et seq.

殺虫剤の使用に伴って、ある種の害虫がかえって増加する例はかなり多く、これの防止は農業上重要な問題の一つである。

著者が文献について調べたところ、主要な農作害虫を 5,000 種とすると、約その 1%, すなわち 50 種が殺虫剤散布後に増加したという記録がある。この数字からみると、殺虫剤散布後の害虫増加は、きわめて重大なものではなさそうに見えるが、文献にのらない例が多数存在することを考えると、決してゆるがせにできないことである。また、殺虫剤抵抗性系統も新しい例が現われつつある。

殺虫剤散布によって引き起される有害作用は、生き残りまたは外部からの侵入個体が天敵の欠如によって急激な増加を示すこと、天敵によって低い密度に押えられていた重要でない害虫が、天敵の死滅と競争者の欠如によって急激に増加すること、もう一つは、長い目でみた場合の殺虫剤による抵抗性系統の淘汰が行われることなどである。

このような有害作用が起ることを防止するために、非選択性殺虫剤の接触毒性を弱め、ある種の食植性害虫の消化管に入った場合にのみ、消化酵素の作用で毒性を発揮するような、選択性殺虫剤の研究が進められた。schradan はその一つの例である。

選択性殺虫剤の形には二つの行き方がある。一つは schradan や ryania のような、ある種の害虫だけに有効で、天敵に無害な生理的選択をもつ場合と、もう一つは接触毒性は非選択性であるが、植物に吸収させると食植性害虫だけに毒性を発揮する生態的な選択性をもつ場合とである。

このような選択性殺虫剤は、今のところ防除に必要とする単位面積当りの費用が高くつくが、化学的防除と生物的防除をうまく組み合わせることができるから、年々薬量や散布回数を多くしていく必要にせまられる非選択性殺虫剤よりも、長い目でみれば有利であろう。

(農技研 宮下和喜)

## 時

## 報

## 日本生態学会関東地区会総会

5月26日(日)東京教育大学理学部で日本生態学会関東地区会の総会が開かれた。この日は一般議題のほか特別講演として、約2年間オックスフォード大学の Dept. Zoological Field Studies (所長 Charles ELTON) のもとに留学していた橋川次郎氏の「イギリスの自然と生態学」なる講演が行われた。イギリス本土各地の自然および野外での生態調査の模様をうつした数百枚のスライドが上映され、上記 Department 内の Bureau of Animal Population および Edward Grey Institute of Field Ornithology によって行われている鳥、ネズミ、土壌昆虫などの調査法を目のあたりに見ることができた。

## 昆虫個体群の動態に関する国際討論グループ

オランダの昆虫学者 A. D. Voûte 博士と、イギリスの動物個体群局所属の G. C. Varley 博士を中心として“Discussion Group on Population Dynamics”なる討論グループが設けられ、すでに数回会合を行っている。この会は 1953 年ローマで開かれた国際林学連合第 11 回総会のさい設立されたもので、以後同連合森林保護

部会の付設機関的存在として、同連合の総会に前後して、森林害虫の発消長に関する討論会を開くほか、謄写印刷物によって意見の交換を続けている。なお第 2 回会合はオランダの Arnhem、第 3 回は昨年 Oxford で開かれた。メンバーは 10 数人にすぎないが、その中には F. SCHWERDTFEGER をはじめ森林昆虫の個体群動態を手がけてきた著名学者のほとんどを含んでいる。

昨年の会合は国際林学連合第 12 回総会に先行して開かれ、同連合森林保護部会に提出された論文中、生態に係した 16 篇が読みあげられ、討論された。この中には日本からの報告 5 篇も含まれている。当日、日本からの森林保護関係者の出席はなかったが、Oxford 留学中の生態学者橋川次郎氏が傍聴した。この会議で特に討議されたのは、昆虫個体数の長期変動および自然死亡率の調査の重要性、森林害虫の防除におけるバイラス病の役割および肉食動物と寄生昆虫の効果と寄生密度との関係の 3 点であった。

なお本グループの次回会号は 1958 年ユーゴスラヴィヤの Zagreb 市で開かれる。

## 会

## 報

## 第 2 回 評 議 員 会

3月28日 本郷学士会館において第 2 回評議員会を開催、下記の議題について評議した。なお、当日の出席者は次のとおりである。

上遠 章 (議長)、藍野祐久、深谷昌次、福永一夫、畑井直樹、石井象二郎、石井 悌、石倉秀次、伊東広雄、弥富喜三、鍋木外岐雄、加藤陸奥雄、加藤静夫、河田党、小泉清明、湖山利篤、桑名寿一、南川仁博、三坂和英、水戸野武夫、三宅利雄、野村健一、岡本大二郎、大町文衛、小野正武、渋谷正健、鈴木照麿、土山哲夫、筒井喜代治、山崎輝男、安松京三、横山忠雄、(幹事)後藤 昭、園井喜章。

議題:

## (1) 役員人事の件

編集幹事園井喜章氏、庶務幹事後藤 昭氏の転任にとりもなう退任、編集幹事湯嶋 健氏の退任申出でを認め、新たに土生昶申氏に編集幹事を委嘱した。

## (2) 文部省科学研究費(各個研究)交付の件

本年度より交付要領が変り、教授・助教授に対する各個研究費、講師・助手級に対する研究助成費が一括され、しかも交付件数は昨年度各個研究と同件数(4件)に限られたので、研究費の継続交付の可否を討議した。その結果、同一研究に対する交付は、原則として本年度を起点とし 1 年に限ることとし、特別な場合に 2 年までの継続を認めることとなった。なお、本年度の研究費交付は評議員の投票により、次のように推薦内申することに決定した。

殺虫剤の透過をよりよくならしめる溶媒ならびに添加剤の研究	岐阜大教授	小泉清明
線虫の植物加害機構に関する研究	名古屋大教授	弥富喜三
有機燐剤の選択性殺虫作用に関する研究	東大助教授	山崎輝男
農作害虫の大発生の機構	京大教授	内田俊郎

報告事項:

## (1) 学会賞受賞者の選考経過

評議員の投票の結果、本年度学会賞受賞者は信州大学農学部教授鳥居酉蔵氏に決定、その経過を報告した。

## (2) 農学賞受賞候補推薦の件

本年度は適当な業績が見当たらないため推薦を見送った。

## (3) 朝日科学奨励金の件

本年度も推薦を見送った。

## (4) 会計報告

## 第1回日本応用動物昆虫学会大会

本学会発足第1回の年次大会は、昭和32年度日本農学会大会分科会として、3月29、30、31日、東京大学農学部構内で開催された。大会の内容は下記のとおりで出席者は会場に満ち、盛会をきわめた。

3月29日：一般講演

30日：一般講演、総会、学会賞授賞式ならびに記念講演

31日：シムポジウム（農業における線虫の問題点、浸透殺虫剤の諸問題）

総会での主な報告および議事は次の通りであった。

## (1) 会務会計報告

評議員会における議事、会員数、機関誌、例会等事業計画に関する報告ならびに旧応用動物学会、日本応用昆虫学会の昭和31年度決算報告および両学会より本学会への財産の引継について。

## (2) 昭和32年度予算

下記の原案が可決された。

## 収入の部

前学会よりの引継金	600,000
正会員会費	532,000(700×950×0.8)
賛助会員会費	450,000
広告費	200,000
大会費収入	50,000
文部省補助金	50,000
バックナンバー売上	17,000
雑収入	30,000
計	1,929,000

## 支出の部

雑誌製作費	600,000
名簿製作費	100,000
編集費	100,000
事務員手当	100,000
通信郵送費	70,000

備品費	100,000
集会費	50,000
交通費	5,000
製本代	30,000
消耗品費	20,000
大会費	300,000
雑費	30,000
予備費	424,000
計	1,929,000

## (3) 昭和32年度役員の披露

## 第1回学会賞受賞論文要旨

前述のごとく受賞者は信州大学農学部教授鳥居酉蔵氏に決定した。受賞論文の要旨は下記の通りである。

## 野外集団生態学における推計学的研究

## 一特に野外の昆虫集団について一

(信州大農) 鳥居酉蔵

この研究は3部からなる。第1部では野外の昆虫集団の基本的な時空的微細構造の体系化を推計学的方法論で試み、第2部ではその空間的構造を、第3部では時間的変動をそれぞれ実証的に追究した。特に統計的な度数分布と場所的な分布構造や時系列的な分布との峻別を強調し、さらにそれら相互間の確率論的關係を体系的に明確にした。このような研究は着手当時(1940年頃)は勿論今日でも内外共にほとんど未開拓といつてよい。

虫が圃場内のどこに、どのくらい、そしてどのような集まり方で分布しているかを sampling での確に推定することは、駆除の目的からも、またそうさせた生態学的關係をつきとめて根本的手当を施す上からもきわめて重要である。このことは虫が一面に多数群がっている場合なら、平均値や正規分布の知識(分散分析など)でも実用上の解決はできよう。しかし棲息密度が比較的少ない時は虫の群がる所とない所とが分れてきて平均値の意味がうすれてくる。このような微細な空間的構造の成りたちを究明し、それを確実に捕える道を開くことは、日本のような集約的な農業形態の所ではきわめて重要なことである。この問題解決のためまず同種同令の虫の集まり(種集団)を単位と考え、その基本的分布構造として稀現象発生モデルたる Poisson 型分布を仮定し、さらにそれにふさわしい採集方法として個別採集方式を採用した。もちろんこの型は虫がまったく個々ばらばらに場所にも無関係に均等に分散している型である。実際には個体間にもまた場所ともなんらかの関連があり、色々な群がりもあるはずだから、その基本型として Pólya-



eggenberger 型, 重畳 Poisson 型および複合 Poisson 型 (ガンマ型並びに Poisson 型) などを仮定した。これらの諸型は従来個々ばらばらにしかも度数分布の面だけから取り扱われてきたが, それらの確率論的発生機構のつながりと時空的構造の特長とを明確にし, さらに Poisson 型の離隔係数という指標を導入しおのおのを推計学的に識別する道を開くとともに, これらを一つの体系に統一することに成功した。また構造相関係数の概念を導き, 分布の集中部を推計学的に見出す手掛を与え, 同時に集中部を分布図上に等高線の示すことを創始した。特に Neyman の A 型分布を分析して, Poisson 型を要素とする Poisson 型複合 Poisson 型となることを明らかにし, 実際に Poisson 型要素集団を分離して分布図上に配置する方法を創案した。これらは標本調査論上の懸案たる mapping problem (いわゆる Mahalanobis の第 1 問題) 解決への一つの接近をはからずも示したことになる。さらにこうした空間的 (平面的ないし立体的) 分布構造の体系は 1 次元的な時系列にもそのまま適用され, しかも広義の確率過程として抱括的に統一され, 時空上の変動は推移確率として捕えられることを指摘した。

以上の体系をまずシオヤアブの卵塊集団という不動のものにつき確かめ, 次に行動活潑なウンカの成虫集団に試み, さらに牧場に四散する糞塊に集まるダイコクガネの分散構造を一つの擬寄生現象の模型として解析した。その結果野外の昆虫集団の分布形態についての諸問題, 特に固有の分散形式の有無, 環境 (特に微環境) や, 種内の個体間関係による分布型の変貌などにつき本質的解明を与え得ることを知り, さら Beall ('40) への薬剤散布資料や Bowen ('47) のウンカの圃場内分布資料にも解析を試みて, 原著の結論より一層信頼度の高い結果を得た。そして種集団の内部構造を明確にすることにより, それらを要素とする群集の分布構造も一層明細となり, その動的あるいは時間的推移もまた結局は各時期での正確な静的把握によってのみ明確となること, あたかも映画の映像の鮮明度がフィルムの各コマの鮮明度に依存するがごときことを強調した。

時間的な動きとしてはモンシロチョウの日週活動 (飛翔) を圃場内の棲息状態と対応づけて確率ベクトルの立場から解析し, 日週活動が集団の量的並びに空間的構造に密接に関係することを明らかにした。また誘蛾灯に集まるスジコガネの時間的変動を時系列として取り扱い, その時間的累積曲線を手がかりとして, Langevin 型と logistic 型を区別し, それらを一つの微分方程式にまと

め, 統一的な解析方法を示した。その解析函数から potential population なる概念を導き, それにもとづいて各夜の飛来状況が光域内の虫の分散様式と密度とによって変る機構を究明した。さらにこの解析の方法を他の二, 三の研究者の資料にも適用して満足すべき結果を得た。

#### 文部省科学研究費受領候補者の追加推薦

3 月 28 日の評議員会で本年度の文部省科学研究費受領候補者の選考を行ったが, その後, 前年度までの助教授, 助手, 講師級に対し交付されていた科学研究助成金に相当する分として別に 2 件の追加推薦が依頼されたので, 常任評議員会を開催し, 要求金額が 10 万円以下の研究項目であること (先方よりの要請), 推薦順位は前回評議員会における投票数によることの要領により, 下記 2 件を推薦した。

農学害虫としてのアブラムシ類の分類学的研究

山口大助教授 森津孫四郎

薬剤散布と寄生蜂活動の動態に関する研究

香川大助教授 松沢 寛

#### 第 9 回太平洋学術会議と論文提出について

第 9 回太平洋学術会議は本年 11 月 18 日より 12 月 9 日までバンコックで開催され, 応用動物・昆虫に関する次のシンポジウムがあるとのことなので, 本学会の会員より 8 篇の論文を送る予定であった。しかし日本学術会議内の同会議連絡委員会から, 各学会より提出する論文を 1 篇に制限したい旨の内報があったので, 最近の殺虫剤によるわが国の農業改良に関する論文 1 篇を推出する予定である。

#### シンポジウムの議題

##### Zoology

Present status of our scientific knowledge of rodent pests in the Pacific area with special reference to the rat.

##### Entomology

Insect fauna of Pacific and Southeast Asia with special reference to zoogeography.

Use of modern insecticides in agriculture with reference to their merit and hazard.

Bibliographic problems in the natural sciences in the Pacific.

Insect pests of rice with special reference to stem borers.

Methods and support for a faunal survey of the insects of the Oriental Region.

## 常任評議員会

会務の円滑を計るため、今後常任評議員会を定例とし、毎月第3木曜日に開くこととなった。

## 会 員 動 静

## 新入会員

北方 節夫 福岡県筑後市 九州農試  
 松葉 光豊 東京都中野区住吉町 13  
 難波 琢雄 札幌市北八条 北大農動物学教室  
 上林 譲 富山県高岡市 向野本町日本曹達KK高岡工場  
 栗原 守久 盛岡市上田 岩手大農応用昆虫学研究室  
 阿部 永 札幌市北八条 北大農動物学教室  
 藤田 謙三 青森県黒石市 青森農試  
 宮原 和夫 佐賀市高木瀬町 佐賀農試  
 鈴木 幹男 茨城県稲敷郡阿見町 茨城大農  
 立花 観二 東京都文京区 東大農森林動物教室  
 蠟山 明雄 ”  
 辻 英明 京都市左京区北白川 京大農昆虫学教室  
 竹沢 秀夫 神奈川県鎌倉市岡本1018 神奈川農試  
 齋藤 春雄 札幌市 北海道庁林政課  
 六浦 晃 堺市大仙町 府立大農昆虫学教室  
 白井 良照 品川区東品川2の181 小林脳行KK品川工場化学研究所  
 橋本 康 北多摩郡小平町鈴木新田 農林省農薬検査所生物課  
 豊島 在寛 青森県南津軽郡藤崎町 東北農試園芸部  
 喜多村 昭 三重県一志郡嬉野町大字小村 244  
 永易 正男 広島市宇品町官有無番地 神戸植物防疫所広島支所  
 埼玉県蚕業試験場秩父支場 埼玉県秩父市大字大宮683  
 米田 渥 静岡県庵原郡興津町 東海近畿農試害虫研究室  
 横田 寿才 香川県仲多度郡普通寺生野 四国農試害虫部

広島県立林業試験場 広島県安佐郡可部町大毛寺  
 日本専売公社樟脳試験場 鹿児島市下伊敷町3655  
 森本 尚武 京都市左京区北白川 京大農昆虫学研究  
 室  
 仲沢 泰 小田原市国府津 東亜農薬KK農薬研究  
 所

降幡 広一 青森県南津軽郡藤崎町 東北農試園芸部

## 住 所 変 更

福井 功 杉並区成宗1の79 城西地区農業改良相  
 談所  
 坪井 武夫 清水市 庵原農薬KK研究所  
 山口 昭 江東区亀戸町4の115  
 秋山 武雄 横浜市日本大通 神奈川庁農政部農産課  
 国井 喜章 千葉県旭市江ヶ崎 関東東山農試千葉試  
 験地  
 橋爪 文次 佐賀市高木瀬町 佐賀農試病害虫研究室  
 森 登 神奈川県横浜市戸塚区中野田 1031  
 春川 忠吉 京都市左京区下鴨蓼倉町 61の2  
 岡田一二三 青森県三戸郡五戸町字熊の沢頭4の1  
 近藤 鶴彦 三重県鈴鹿市江島町 三重農試  
 上野 進 長野県須坂市 長野農試園芸分場  
 野淵 輝 目黒区下目黒4の770 林試保護部昆虫  
 研究室  
 坂田卯三隆 名古屋市港区稲永町稲永住宅南8区19号  
 甲斐 重徳 宮崎県東諸県郡高岡町 高岡中学校  
 川島健治郎 福岡市堅粕 九大医学部寄生虫学教室  
 退 会  
 滋賀県立短大農学部図書 滋賀県草津局区内渋川町200  
 日本専売公社総務局総務課 千代田区内幸町1の2  
 小林 源次 和歌山市井戸 キング除虫菊工業KK農  
 業試験場  
 藤田 優 香川県仲多度郡普通寺町生野 四国農試  
 害虫部  
 岩田 恕一 和歌山市小雑賀 キング除虫菊工業KK  
 和歌山研究室

農学進歩年報第4号(1955年分, 335pp. ¥500) 御希  
 望の方は日本農学会(振替東京 46049 番)あて送料共¥  
 548 を添えてお申し込み下さい。

安心して使える

# 三共の農薬

農林作物の健全な育成と増収を目指し、常に安心して使え、確実な効果を発揮する優秀農薬の研究生産に不断的努力を続けております

メイ虫、カラバエ、ダニに

**三共EPN<sup>イ・ピ・エ・マ</sup>剤**

アブラムシ、ツマグロヨコバイ、ウンカなどに

**三共マテリン<sup>イ・マ・テ・リ</sup>剤**

ルビー、ヤノネに特効

**フッソール<sup>フ・ッ・ソ・ー</sup>液剤**

シロアリ、ゴキブリなどに

**三共グロールデン<sup>グ・ロ・ー・ル・デ・ン</sup>**

深達性リンデン乳剤

**リンデス<sup>リ・ン・デ・ス</sup>**

特に土壌害虫に

**三共パタゴール<sup>パ・タ・ゴ・ー・る</sup>粉剤**

オウトウハダニにもよくきく殺ダニ剤

**コロマイト<sup>コ・ロ・マ・イ・ト</sup>**

田畑、山林、食糧倉庫のねずみ退治に

**フレートール<sup>フ・レ・ー・と・ー・る</sup>**

☆農業害虫と衛生害虫に

共同防除に……

キルモス筒LP

御家庭に……

ネオキルモス

野外作業に……

キルモス液



**三共株式会社**

農薬部 東京都中央区日本橋本町4の15  
支店 大阪・福岡・仙台・名古屋・札幌

**北海三共株式会社**

札幌市豊平6条8の70



品質を保証する



このマーク！



## ニカメイ虫の防除に 裸で使える！

# 日シストロン

《深達性BHC剤》

15

稲の大敵ニカメイ虫の防除には、人畜にも害がなく然も、強い殺虫効果を発揮するシストロンが最適です。

シストロンは軽い服装で散布出来ます。散布は稲にムラなくかかるように丁寧に散布して下さい。

### 特徴

- 素晴らしい深達力  
シストロンにはきわめて強力な浸透剤が配剤されて居り作物体内で害をする虫に効果があります。
- 薬害の心配がない  
シストロンは薬害を起す不純分を完全に取り除いてありますので、薬害の心配はありません。
- 長期保存が出来る  
シストロンには化学的に安定な特殊な乳化剤が配剤されて居り、長く保存しても分解、変質の心配はありません。
- 速効的な効果  
シストロンはガンマー態BHCを主成分としているため殺虫作用はすこぶる速効的です。

日本農薬株式会社

東京都中央区日本橋本町2の3

《誌名記入説明書進呈》

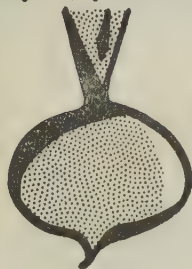
ボルドー液に代る合成殺菌剤



ニリット水和剤

ネオニリット水和剤

蔬菜、花卉、たばこ等畑作栽培の新土壌殺虫剤



ネマヒューム20 (EDB製剤)

八洲化学工業株式会社

東京都中央区日本橋本町1-3

卓効・速効・続効

住友の殺虫剤

有機燐製剤

96.5% 原液

パラチオン

低毒性有機燐新農薬

マラソン

合成ピレトリン

ピナモン

米国A.C.C.法並びにドイツバイエル法による国産原液。二化メイ虫には卓効がある。

米国A.C.C.社の特許新農薬。稲のツマグロヨコバイ・蔬菜果樹のアブラ虫類・ダニ類に卓効があり、毒性が少い。

安定性があり、人畜には無害。家庭用殺虫剤、線香、防疫用乳剤として使用出来る。(品質90%UP)



住友化学工業株式会社

本社 大阪市東区北浜五  
支社 東京都中央区京橋一

# 衛生害虫駆除の理論と実際

国立予防衛生研究所衛生昆虫部 安富和男・井上義郷共著

## 殺虫剤の効果的な使用法

日本の  
気候風土に適した  
日本人の  
生活習慣に適應した  
日本特有の  
衛生害虫の  
實際的效果的驅除法

A 五判

一四八頁

写真図入

価二五〇円

千四〇円

「カとハエのいない町」これが文化生活の手はじめである。ノミ・カ・ハエ・ゴキブリを撲滅するための正しい理論と實際を、やさしい文章でわかりやすく解説したもので、専門の衛生技術者は勿論、学校、工場の保健担当者、一般家庭向きの好ハンドブックとして発刊されたものである。

月刊  
雑誌  
新昆虫  
学生研究指導特集号

7月号

中 100円  
発売 価

主 内容

川の研究をめぐって……津田 松曲  
昆虫の栄養生理……石井 象二郎  
シヨウジヨウバエの……岡田 豊日  
野外研究……高島 春雄  
論文のまとめ方……石原 保  
わが10代を語る……

近刊案内

動物の成長

A五判二五〇頁 清水 三雄 著

個体群生態学

(昆虫社会学)  
A五判二五〇頁 伊藤 正春 著

遺伝と結婚

A五判二五〇頁 田 一 著

原色 鑑 害虫 病害 圖 鑑

原色 鑑 害虫 病害 圖 鑑

Ⅰ 普通作物Ⅰ  
Ⅱ 普通作物Ⅱ  
Ⅲ 果 樹 篇  
Ⅳ 蔬 菜 篇  
Ⅴ 樹 木 篇  
Ⅵ 花 卉 篇  
Ⅶ 特用作物篇

加藤 静夫 監修  
各冊 A五判 一三〇頁  
予価 七五〇円  
附録ツキ

東京・中央・八重洲6-3北隆館振替東京750

日本応用動物昆虫学会誌

広告一手取扱

富士産報社

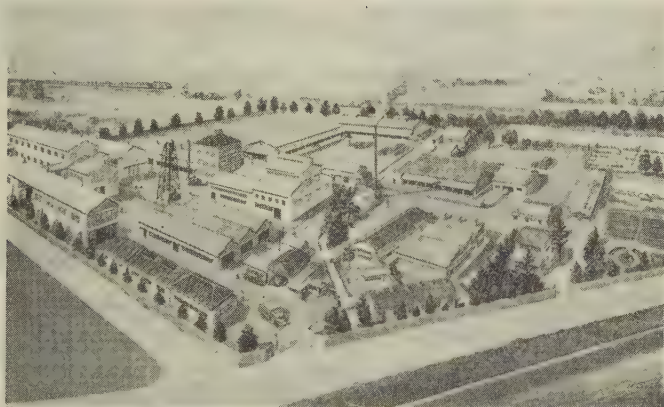
東京都杉並区松ノ木町1206

TEL (38) 2136



# 徹底した品質管理で 組合の農薬を製造する

東亜の農薬



## 東亜農薬株式会社

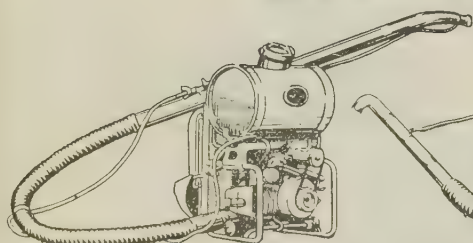
本社：東京都中央区京橋2の1中央公論ビル

# 共立の防除機と 耕耘機

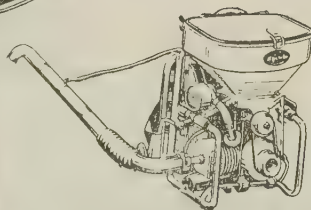


国営検査合格

共立背負動力撒粉ミスト兼用機

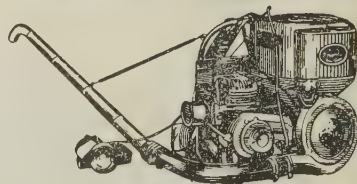


(ミスト機)

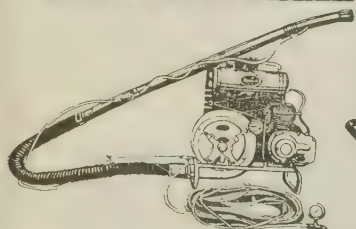


(撒粉機)

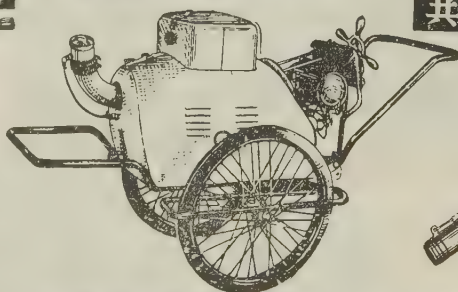
共立背負動力撒粉機



共立パイプ背負ミスト機



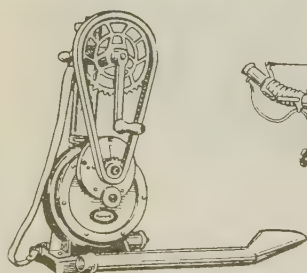
共立動力三兼機



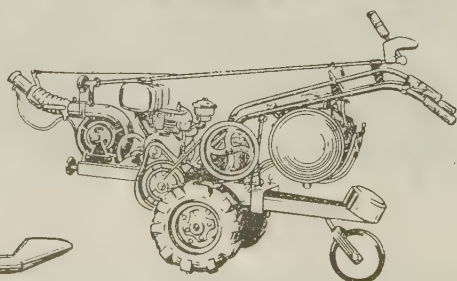
共立手動撒粉機



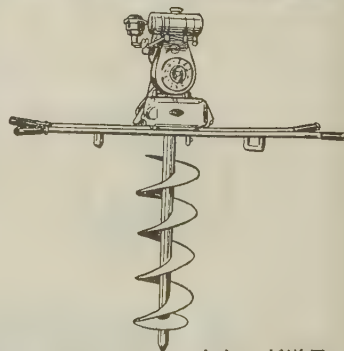
共立タブレットダスター



共立ミスティラー



共立パワーディガー



撒粉機・煙霧機・ミスト機 耕耘機・穴掘機・製造元

カタログ送呈

## 共立農機株式会社

本社 東京都三鷹市下連雀379の57





増産もお約束する！

# フマキラー印 農薬

除虫菊剤、B H C 剤、D D T 剤、  
ホリドール、セレサン石灰、モンゼット、  
マラソン、P G P、ブリティニコ、  
フマトロン15（滲透性リンデン乳剤）

フマキラー本舗

株式会社 大下回春堂

東京 大阪、広島、福岡

NOC

## 有機硫黄殺菌剤

種子消毒剤  
土壌殺菌剤

チオバック

## バックメート水銀粉剤

予防と殺菌...

バックメート  
デソクメート

水和剤・粉剤

## 大内新興化学工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋堀留町1の14 電話茅場町 (66) 1549・2644・3978・4648~9  
支店 大阪市北区永楽町日新ビル三階 電話大阪 (34) 2117~8・8140



Meibunkan Kikai Kogyo

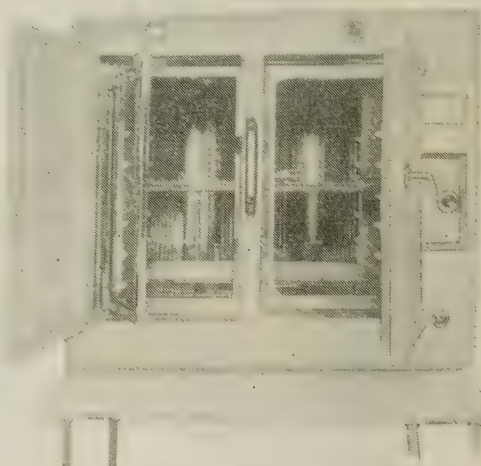
# 常に科学界の先鋒を行くMK式製品

TYPE M.K. ELECTRIC INCUBATOR

## MK式電気定温恒温器

千葉大学 腐敗研究所 腐敗研究室 御指導  
農林省 農業技術研究所 家畜部 御採用品  
(実用新案特許中)

- 特長 (1) 調節器等の温度過低下降防止装置付  
(2) 器体前面に温度調節メーター表示  
(3) 室内を視易い様、自動点滅式蛍光灯取付  
(4) 永年の使用に耐える様に調節器には特殊設計を施し温度誤差もない  
(5) 全部は鋼板張メラミン樹脂で美観向上  
(カタログ呈)



(試作の御相談は弊社研究部を御利用下さい)

理化学器械製作

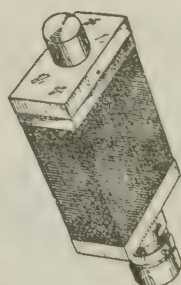
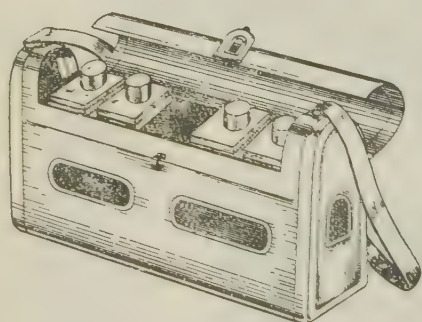
明文館器械興業株式会社

本社 千葉市亥鼻町291番地  
出張所 東京都文京区元町2の3番地

Tel (千葉) 271  
Tel (92) 2025

# 昆虫・植物研究器具

ウンカ類採集胴乱



本器は農業技術研究所病虫部新海昭氏の御発案になるものを特に許しを得て当社にて製作し発売せるものにて全国農事試験場には是非御奨め致します

専門用カタログ御申込下さい

昭和38年10月  
「忠賀製法」  
と指定下さい

株式  
会社

志賀昆虫普及社

東京都渋谷区上通一ノ三〇  
電話 (40) 三二六九

農林省納入型  
農薬噴霧試験塔



# セ ャ ト リ ン グ タ ウ ー

液 剤、粉 剤 用 (スライド、ポット兼用)  
シヤッター外部操作

附 属 品

液 剤 ノ ー ズ ル (新 型 W コ ッ ク)

粉 剤 ノ ー ズ ル

洗 滌 用 ノ ー ズ ル

掃 除 用 刷 毛

エアーコンプレッサー排気装置及附帯工事申し請けます

昆虫飼育用恒温器 発売元  
ベルチャータスター

大 都 理 化 工 業 株 式 有 限 公 司

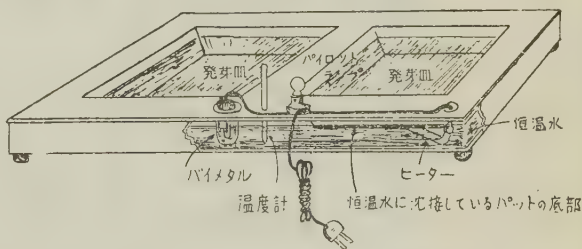
東京都荒川区日暮里町3ノ726

TEL (89) 0382

## 大Sバイメタルを使えば

——あなたは数倍の研究成果を期待されます——

図は大Sバイメタルと大Sバイメタルを使つた恒温発芽試験器であります。箱や瓶の中、槽の中の水や薬液、一定容積の土壌など、大Sバイメタルと附属のヒーターを使えば簡単に温度の調節保持が可能です。事温度調節に関する限り、大Sバイメタルに御相談いただければ、簡単に正確に、その上費用も少なく、目的を果すことができます。東京に御出の折は東大農学部正門前の店へお立ち下さい。実験してお目にかけます



(説明書あり)

大Sバイメタルの価格

有限会社

表中①②とあるのは温度の調節範囲を示す略号ですから御注文はA1又はB2と明瞭にお示し下さい

種別	温度調節範囲		附属のヒーター	用途	荷造送料
	常温~40℃	40~80℃			
A	① 2,500円	② 2,650円	硝子管入 100V 100W	空気温度調節用	100円
B	① 2,500円	② 2,650円	投入式硝子管入 100W	水の温度調節用、ヒーターを100W以下又は100W以上に取替も随意	100円
C	① 2,700円	② 2,800円	同	薬液恒温用、ヒーター変更も随意	100円

恒温発芽試験器……リーベンベルヒ型……4,000円  
調節付恒温パラフィン伸展器……溶融も出来る……8,500円

恒温現像液バット……3,500円  
恒温稚魚(又は稚蚕)飼育槽……3,500円

佐藤製作所

東京都文京区東片町五  
東京大学農学部正門前

電話 (92) 七八六一番  
振替東京六六五五四番



アカダニ、サビダニ、アブラムシ



## みかんの害虫に

効きめが長い……浸透殺虫効果が長いので  
度々の薬剤散布の面倒が  
はぶけます。

天敵に影響しない……ナナホシテントウ(アブラ  
虫天敵)に毒性を示さない

浸透殺虫剤

(説明書贈呈)

# 日曹ペストックス-3

日本曹達株式会社

本社  
福岡出張所

東京都港区赤坂表町4-1  
福岡市天神町西日本ビル

支店  
札幌出張所

大阪東区北浜2-9-0  
札幌市北十条東1丁目

# バイエルの農薬

## 新殺虫剤への期待

メタシストックス Metasystox

果樹には散布 ホップには塗布

ディプテレックス Dipterex

衛生害虫に利用 ニカメイ虫に1,000倍で有効

グザチオン Gusathion

海外で棉の害虫に使用 ニカメイ虫試験に有望



日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町三ノ一





蔬菜，果樹の害虫に

安くなった

# ダイアジノン

## D I A Z I N O N

個人で自由に使える，毒性の少いダイアジノンを！

ダイアジノン懇話会

庵原農薬株式会社  
日本農薬株式会社  
日産化学工業株式会社  
東亜農薬株式会社

大阪化成株式会社  
八洲化学工業株式会社  
三共株式会社  
三笠化学工業株式会社

### 殺菌剤

高濃度  
8,000 メッシュ  
水和硫黄剤

オランダPR社創製

コロナ

### 植物ホルモン剤

英国PP社創製

ヒオモン

林檎，晩生柑の落果防止  
水・陸稲の活着促進，  
倒伏防止・イモチ病予防

WORLD'S  
FINEST

CHEMICALS

### 殺虫剤

オランダPR社発明創製

テデオ

新ダニ剤

英国PP社創製

アルボ油

夏季撒布油

英国BN社創製

ブリテニコ

硫酸ニコチン40

### 展着剤

英国PP社創製

アグラ



英国ICI社・オランダPR社代理店

兼商株式会社

本社 東京都千代田区大手町2の8  
TEL (20) 0910・0920  
工場 所沢市下安松853  
TEL (所沢) 3018・3019

世界中から選ばれた  
優れた農薬

# 豊かなみのりを約束する



二化メイ虫…稲、果樹の害虫に

## ピーエム乳剤

ダニ、アブラムシ、ツマグロヨコバイに

## マラソン剤

二化メイ虫、ツマグロヨコバイに

## イハラPB粉剤

葉タバコのめどめに

## MH-30

果樹、蔬菜、花卉のダニ類に

## ケルセン乳剤

イモチ病…稲、蔬菜の病害に

## 水銀乳剤

土壌害虫の駆除に

## アルドリン粉剤

ウリバエ、蔬菜アオムシ、柿のヘタムシに

## エンドリン乳剤

イネカラバエに

## デルドリン乳剤

トマト、瓜類の病害に

## ブネブダイセンM

果樹、蔬菜のウドンコ病に

## カラセン

くすりのききめを強くする

## イハラ展着剤

# 庵原農薬株式会社

本社工場 清水市 渋谷 100 番地  
 四国工場 今治市 蔵敷 1826 番地  
 東京支社 東京都千代田区大手町1の3 (産経会館内)  
 大阪支店 大阪市北区堂島上3の21 (全農ビル内)  
 営業所 名古屋、福岡、今治



# 最ともすすんだ水銀製剤

## エチル磷酸水銀製剤

- 錠剤ルベロン (種子消毒剤)  
 ルベロン乳剤 (撒布用殺菌剤 土壤消毒剤)  
 粉用ルベロン (種子粉衣消毒剤)  
 撒粉ルベロン (雪腐病紋枯病の防除剤)

## フェニール醋酸水銀製剤

- ルベロン石灰 25-170 (稲熱病の特効薬)  
 濃厚ルベロン (ルベロン石灰の整備用濃厚剤)

## パラトルエンスルホン

## アニリンフェニール水銀製剤

ホクコウフミロン錠 (ボルドー液に代る撒布用水銀剤)

## フェニール尿素水銀製剤

モンバミン (紋羽病の特効薬)

## 無機水銀製剤

プラミン (蔬菜根腐病の防除剤)

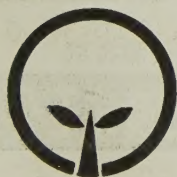
種子から収穫まで守るホクコー農薬

HOKKO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.

## 其の他の製剤

- ホクチオン乳剤15 (深達性強力殺虫剤)  
 撒粉ボルドー (発明賞受賞農薬)  
 メルボン (使い易いペースト状銅水銀剤)  
 ホクコーステック錠 (使い易い展着錠剤)  
 バラチオン剤      マラソン剤  
 B H C 剤      D D T 剤  
 サッピラン剤      アカール剤  
 機械油乳剤      硫酸ニコチン剤  
 P C P 剤      砒酸鉛

誌名記入説明書進呈



北興化学工業株式会社

東京都千代田区大手町1~3  
 札幌・岡山・弘前・福岡



# 日産の農薬！



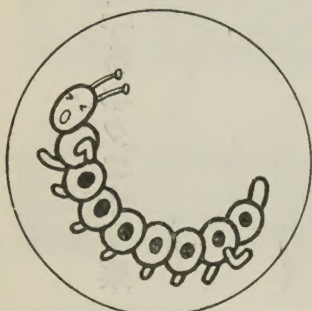
殺菌剤

日産水銀ダスト

日産水銀ボルドー

ダイセーン日産

特製王銅



殺虫剤

日産パラチオン剤

日産EPN乳剤  
水和剤

日産BHC剤・DDT剤

日産マラソン乳剤



除草剤

2,4-D日産

ホルモン剤

日産トマトーン

日産“MCP”

2,4,5-TP



生長抑制剤

日産MH-30

防腐剤

日産ダウサイド

展着剤

ニッテン

葉面散布剤

日産ホモグリーン

本社 東京 日本橋 支店 東京・大阪  
営業所 下関・富山・名古屋・札幌

日産化学工業株式会社



## 日本応用動物昆虫学会役員

名誉会員 春川忠吉, 伊東広雄, 鍋木外岐雄, 小林晴次郎, 町田次郎, 松村松年, 素木得一, 田中義麿, 梅谷与七郎, 矢野宗幹

会長 上遠 章

副会長 三坂和英

評議員 藍野祐久, 中條道夫, 江崎饒三, 深谷昌次, 福田仁郎, 福永一夫, 畑井直樹, 井上元則, 犬飼哲夫, 石井象二郎, 石井 饒, 石倉秀次, 一色周知, 伊東広雄, 弥富喜三, 鍋木外岐雄, 上遠 章, 加藤陸奥雄, 加藤静夫, 河田 党, 小泉清明, 湖山利篤, 桑名寿一, 南川仁博, 三坂和英, 水戸野武夫, 三宅利雄, 野村健一, 岡本大二郎, 岡崎勝太郎, 大町文衛, 小野正武, 尾上哲之助, 渋谷正健, 鈴木照麿, 田村市太郎, 土山哲夫, 筒井喜代治, 内田俊郎, 八木誠政, 山崎輝男, 安松京三, 横山忠雄

常任評議員 深谷昌次, 石倉秀次, 加藤静夫, 小野正武, 山崎輝男

会計監査 野村健一, 尾上哲之助

編集委員 深谷昌次(委員長), 藍野祐久, 畑井直樹, 石井象二郎, 弥富喜三, 加藤静夫, 国井喜章, 小野正武, 太田嘉四夫, 末永 一, 鈴木照麿, 鳥居酉蔵, 内田俊郎

庶務 服部伊楚子, 平野千里, 三橋 淳, 大塚幹雄

幹事 編集 福原槽男, 土生昶申, 小池久義, 榎橋敏夫, 杉本 渥, 田中俊彦

日本応用動物昆虫学会誌 第1巻 第2号

発行所

1年分 会費 700円

半年分 会費 350円

本誌は会員に限り配布

昭和 32 年 6 月 25 日印刷

昭和 32 年 6 月 30 日発行

毎年 4 回発行

編集兼  
発行者

印刷者

印刷所

日本応用動物昆虫学会

東京都北区西ヶ原  
農林省農業技術研究所内  
電話 王子(91) 0 1 6 1  
振替口座 東京 5 2 8 6 7

深 谷 昌 次

東京都北区西ヶ原  
農林省農業技術研究所内  
松 崎 一 夫  
東京都豊島区高田南町3の755

東亜印刷株式会社  
東京都豊島区高田南町3の755



## Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology

(Japanese Jour. Appl. Ent. Zool.)

## Contents

ISHII, Shoziro and Chisato HIRANO: Effect of various concentrations of protein and carbohydrate in a diet on the growth of the rice stem borer larva.....	75
NOMURA, Ken'ichi and Akira SUZUKI: Studies on the long-tailed blue, <i>Lampides boeticus</i> LINNÉ (Lepidoptera, Lycaenidae), in Japan II. Chiefly on annual life cycle and migration of adults of the species in Boso Peninsula, Chiba Prefecture .....	80
TANAKA, Tadashi: Studies on the two ecological forms of <i>Myzus persicae</i> SULZER I. Colour variation and distribution of the two coloured form on cabbage in the greenhouse .....	88
ŌTA, Kasio and Shōzō TAKATSU: The Muridae of the island of Okushiri of Hokkaido .....	95
INOUE, Hirata and Seiya KAMANO: The effects of photoperiod and temperature on the induction of diapause in the rice stem borer, <i>Chilo suppressalis</i> WALKER .....	100
SATOMI, Hirowo: A comparative study on some physiological and ecological characters of the rice weevils, <i>Calandra oryzae</i> L. and <i>C. sasakii</i> TAKAHASHI collected from different districts of the world II. ....	106
OUCHI, Minoru: Studies on the bionomics of the rice stink-bug, <i>Lagynotomus assimulans</i> DISTANT V. On the hatch and the period of egg and larval stages .....	113
NINOMIYA, Eiichi: On the number of aphids destroyed by syrphid larvae .....	119
TAMURA, Ichitaro, Ken-ichi KISHINO and Naomichi IIZIMA: Studies on the bionomics of <i>Notiphila sekiyai</i> KOIZUMI (Ephydriidae) and its control ( <i>preliminary report</i> ) .....	125
MATSUZAWA, Hiroshi, Hidetoshi OKAMOTO and Yuzo MIYAMOTO: Some influences of the density of the parasite progeny <i>Apanteles glomeratus</i> upon the host, <i>Pieris rapae crucivora</i> and the parasite itself II. ....	131
ISHIKURA, Hidetsugu, Yosiaki Ito, Kazuyoshi MIYASHITA and Yoshinobu Ito: Some notes on the ecology of root aphids injuring upland rice crop, with special reference to ants attending them .....	135
Current Notes .....	141
Proceedings of the Society .....	141
Abstracts of Foreign Literatures .....	87, 99, 105, 124, 134, 139, 140

Published by the

JAPANESE SOCIETY OF APPLIED ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY

Formed in 1957 by Consolidation of

The Japanese Society for Applied Zoology (1929-1956)

and

The Nippon Society of Applied Entomology (1938-1956)

c/o National Institute of Agricultural Sciences

Nishigahara, Kita-ku, Tokyo